



GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 6

5. Februar 1927

63. Jahrg.

Neuere Fördertürme und Fördergerüste aus Eisenbeton.

Von Professor Dr.-Ing. F. Kögler, Freiberg (Sa).

Im Anschluß an meine frühern Veröffentlichungen¹ seien die in den letzten Jahren entstandenen wichtigsten Bauwerke vorgeführt und besprochen. In immer steigendem Maße findet der Eisenbeton auf diesem Baugebiete Anwendung; die Erfahrungen haben seine Bewährung sowohl im Inlande als auch im Auslande bestätigt. Während sich in Deutschland noch nicht allzu viele Ausführungen finden, sind in Belgien, England und Frankreich zahlreiche vorhanden. Als Beweis dafür sei angeführt, daß die Eisenbetonfirma Tournay in Lüttich im Jahre 1922 in einer Anzeige angab, daß sie 31 Fördergerüste gebaut oder im Bau habe. Ferner berichtet ein englischer Ingenieur², daß er 1923 auf einer Studienreise in Frankreich kein einziges Fördergerüst aus Holz oder Eisen im Bau gesehen habe, dagegen zahlreiche in Eisenbeton.

Viele dieser Ausführungen dürften auf Wiederherstellungskosten Deutschlands gegangen sein, und da ist es begreiflich, daß die Werkseigentümer zu dem dauerhaftesten bekannten Baustoff gegriffen haben; dazu kam noch, daß nach dem Kriege in Frankreich kein Walzeisen zu haben war, während Ruudeisen zur Verfügung stand. Die Bauzeit hat bei den meisten Eisenbetonfördergerüsten nur 4–5 Monate betragen.

Wie früher, so sei der Stoff auch jetzt wieder danach geordnet, wie die Belastung der Bauwerke durch die Seilkräfte erfolgt, und ob sie die schrägen Seilzüge durch besondere Schrägstreben aufnehmen, oder ob sie ihnen ohne Streben durch ihre Standfestigkeit infolge ihres Eigengewichtes widerstehen.

Fördertürme ohne Schrägstreben.

XV. Fördertürme mit oben stehenden Maschinen für die holländischen Staatsgruben in Heerlen.

Zwei übereinstimmende gewaltige Bauwerke sind für die holländischen Staatsgruben, Schächte Maurits 1 und 2 in Heerlen errichtet worden. Das Kennzeichnende an diesen beiden Bauten, von denen der Turm auf der Anlage Maurits 2 durch die Abb. 1 und 2 erläutert wird, ist die Art der Lagerung: sie ruhen nämlich in ausgesprochener Weise auf drei Punkten auf. Man hat diese immerhin auffällige Art der einwandfrei statisch bestimmten Stützung des Bauwerkes gegen den Baugrund gewählt, weil mit Bodensenkungen gerechnet werden mußte, und weil man durch diese eine übermäßige Beanspruchung einzelner Teile des Turmes in sich befürchtete. Hier ist also das in die Tat umgesetzt worden, was ich schon im Jahre 1921 auch für Fördertürme als zweckmäßig empfohlen und

mit Anwendungsbeispielen aus andern Baugebieten belegt habe¹. Der Gedanke der Dreipunkt Lagerung wird sich überall da durchsetzen, wo der Baugrund Schwierigkeiten bietet, und das trifft für zahlreiche Bergbauegenden zu.

Der Förderturm hat rechteckigen Grundriß von rd. $20 \times 10,5$ m im mittlern Teile, in dessen Ecken die Hauptstützen liegen, und von rd. 28×10 m im obern Teile. Nach unten hin gehen die Eckstützen in der einen Schmalseite erheblich auseinander, von rd. 10 auf 19,60 m, in der andern Schmalseite dagegen ziehen sie sich zu einem einzigen Punkte zusammen. Dadurch kommt die Dreipunkt Lagerung zustande (Abb. 1, Schnitt A–B).

Des weitern ist für dieses Bauwerk kennzeichnend die große Höhe des untern Geschosses von rd. 25 m, d. h. von mehr als der Traufenhöhe eines fünfgeschossigen Wohnhauses (Abb. 2). Dieses bedeutende Maß ist dadurch bedingt, daß der Eisenbetonförderturm über dem alten eisernen Fördergerüst errichtet werden mußte, dessen Förder einrichtung während des Baus dauernd in Betrieb zu halten war.

Im übrigen ist zu beachten, daß das unterste Geschosß keinerlei den Innenraum durchschneidende Versteifungen aufweist, daß in der Längsrichtung des Bauwerkes zwischen den Eckstützen nicht einmal ein Riegel vorhanden ist, sondern daß diese nur in der Querrichtung verbunden sind. Für den Betrieb steht also ein sehr großer freier Raum zur Verfügung.

Der Förderturm ist für doppelte Koepeförderung mit zwei oben stehenden elektrischen Maschinen eingerichtet. Da aber bei den gegenwärtigen Absatzverhältnissen die doppelte Förderung mit den beiden neuen Maschinen noch nicht voll ausgenutzt werden könnte, bleibt aus Ersparnisgründen die alte Förder einrichtung zunächst noch in Betrieb; sie wird nur von dem alten Eisengerüst auf den Eisenbetonturm hinauf verlegt. Die alte Fördermaschine behält ihre Lage in Geländehöhe.

Das Bauwerk erfährt also aus der Koepeförderung mit hochliegender Maschine in seinem linken Teile (Abb. 1, Längsschnitt) lotrechte Belastungen, dagegen aus der vorläufigen Förderung mit der tief liegenden alten Maschine in seinem rechten Teile schräge Seilzugkräfte. Trotzdem sind keine besonderen Schrägstreben angeordnet worden.

Aus der großen Höhe des untersten Geschosses und den normalen Höhen der übrigen Geschosse folgt die gewaltige Gesamthöhe des Turmes von beinahe 55 m; er erreicht damit dasselbe Maß wie die zurzeit höchsten Fördergerüste und -türme in Eisen.

¹ Glückauf 1921, S. 901, 929 und 957; 1922, S. 917.

² Engg. 1923, Bd. 115, S. 4.

¹ Glückauf 1921, S. 959.

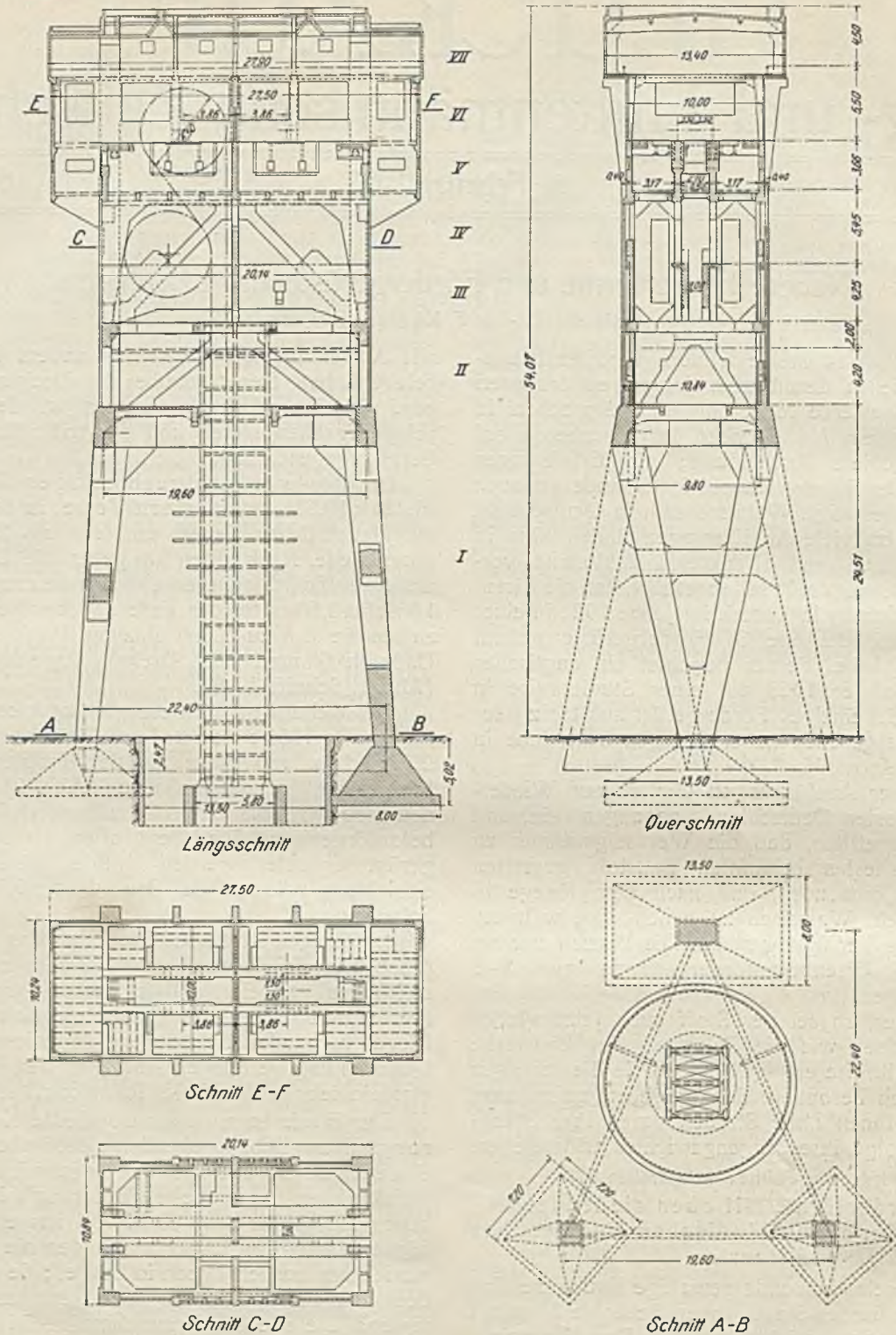


Abb. 1. Längsschnitt, Querschnitt und wagrechte Schnitte durch den Förderturm auf der holländischen Staatsgrube Maurits 2.

(Bergwerks-A.G. Consolidation, Schachanlage 9, 53 m, und Zeche Hannover, Schachanlage 3/4, 54 m)¹.

Die Betriebs- und Seilbruchlasten sind folgende:
A. Normale Betriebsbelastung.

a) Endgültige Koepeförderung:

Seilbelastung bei vollen Schachtkörben . 38 t
(im ganzen also 4 · 38 t)

Seilbelastung bei leeren Schachtkörben . 28 t
(im ganzen also 3 · 28 + 1 · 38 t)

Gewicht der Koescheibe mit Achse, Lagern

und Motoranker 68 t

Gewicht des Stators 32 t

Gewicht einer Leitscheibe mit Achse und
Lagern 14 t

b) Vorläufige Förderung, Seilzug 21 t

c) Windbelastung 150 kg/m²

Nutzlast für die Flure, Treppen,
Podeste usw. 1000 kg/m²

Nutzlast für das Dach 150 kg/m²

¹ Glückauf 1924, S. 622.

B. Belastung bei Seilbruch.

a) Endgültige Koepeförderung:

Seilbruchlast 310 t
 (im ganzen also zu rechnen $2 \cdot 310 + 2 \cdot 38 t$)

Gewicht der Koescheibe usw. 68 t

Gewicht des Stators 32 t

Gewicht einer Leitscheibe usw. (wie oben)

b) Vorläufige Förderung:

Seilbruchlast (in beiden Seilen je) . . . 185 t

c) Windbelastung 75 kg/m²

Nutzlast für die Flure, Treppen,
 Podeste usw. 150 kg/m²

Nutzlast für das Dach 75 kg/m²

C. Ferner sind noch zu berücksichtigen, sowohl neben der Belastung unter A als auch neben der Belastung unter B:

Gewicht des Laufkranes 22 t

Gewicht der Laufkatze 8 t

Tragkraft des Laufkranes 35 t

Gewicht der Seilwinde 40 t

Scheibe der Seilwinde 2 t

Tragkraft der Winde 30 t

Bei B können Laufkran und Winde als unbelastet angenommen werden.

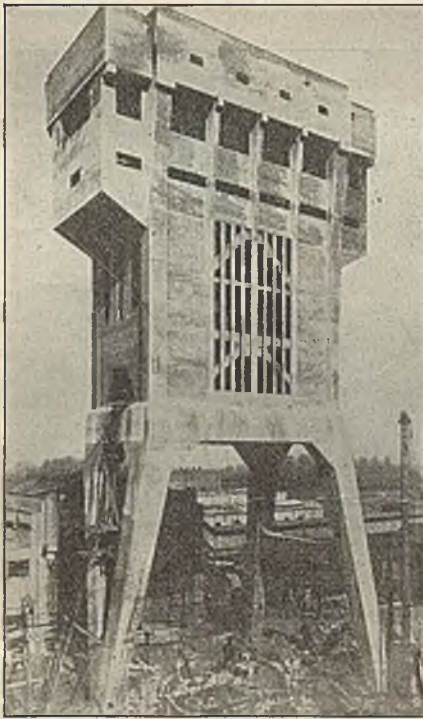


Abb. 2. Ansicht des Förderturmes der Grube Maurits 2.

Die Gesamtbelastung durch Maschinen macht bei der endgültigen doppelten Koepeförderung 374 t aus, bei Einbau der vorläufigen und einer Koepeförderung 230 t. Das Eigengewicht des Bauwerkes beträgt ohne Maschinen und Gründungskörper 4600 t.

Für die statische Berechnung war jeweils zu prüfen, welcher von den Belastungsfällen A und B der ungünstigste wird. Es war aber nicht mit Seilbruchlast an beiden Fördermaschinen gleichzeitig zu rechnen, wie auch zahlenmäßig aus der Zusammenstellung unter B hervorgeht.

Für die Durchführung der Berechnung im Falle A waren als zulässige Beanspruchungen die in den

holländischen amtlichen Vorschriften festgelegten zu wählen. Für die Belastung nach Fall B hat man folgende Höchstspannungen zugelassen: bei Biegung im Beton 65 at, im Eisen 1500 at, auf Druck im Beton 50 at; für die vorläufige Förderung ist man mit den zulässigen Beanspruchungen im Falle des Seilbruches sogar noch höher gegangen, und zwar auf 80 at im Beton und 1800 at im Eisen.

Der Baugrund, ein fester Lehmboden, wird im normalen Betriebe mit 3 at, bei Seilbruch mit 3,6 at belastet. Daß bei der großen Gesamthöhe des Bauwerkes von nahezu 55 m und bei seiner Einrichtung für Doppelförderung sehr große Lasten auch in den Baugrund übertragen werden, beweist die Größe der Gründungskörper, deren Grundfläche bei den kleineren $7,2 \cdot 7,2 = 55 m^2$, bei dem großen sogar $8 \cdot 13,5 = 108 m^2$ umfaßt. Die 3 Gründungskörper sind untereinander durch 3 Zugstangen verbunden, die in 2,47 m unter Gelände liegen und den Vorschacht durchschneiden (Abb. 1, Schnitt A-B). Sie haben die Aufgabe, die Gründungskörper in wagrechtem Sinne gegeneinander festzulegen, was durchaus erforderlich ist, weil sie infolge der schrägen Lage der Turmstiele im Geschoß I wagrechte Kräfte aufzunehmen haben.

Die beiden Koescheiben ruhen auf gewaltigen Trägern von rd. 4 m Höhe (Abb. 1, Längsschnitt), die in den schmalen Außenwänden des Turmes und in einer Mittelwand gestützt sind, also eine Stützweite von zweimal je etwa 5 m haben. Ihre obere Breite beträgt dabei nur 0,9 m. Für die Leitscheiben gilt sinngemäß dasselbe. Die diese Seilscheibenträger stützende Wand in der Mitte des Turmes geht von oben bis in die Höhe von +30,71 m herab und überträgt ihre Lasten wiederum in die beiden Außenlängswände. Diese sind durch Dreiecksprengwerke in den Geschossen II, III und IV in lotrechtem Sinne tragfähig gemacht worden; diese Sprengwerke überführen die lotrechten Lasten in die Eckstiele des Turmes, die Haupttragteile. Die Abmessungen der übrigen wichtigsten Einzelteile des Turmes gehen aus Abb. 1 hervor.

Der Schacht hat kreisförmigen Querschnitt mit 5,8 m Durchmesser und 0,9 m Mauerstärke; er ist von einem Vorschacht mit 13,50 m lichtigem Durchmesser umgeben. Das eigentliche Führungsgerüst besteht aus Eisen. Es ruht auf dem vollen Schachtausbau mit Hilfe von Schachträgern auf und geht bis zu einer Höhe von 30,71 m über Gelände in den Eisenbetonförderturm hinauf; gegen diesen ist es aber in lotrechtem Sinne nicht abgestützt. Das Untergeschoß des Turmes kommt später in eine Schachthalle zu stehen.

Das Bauwerk ist von der Firma Franz Schlüter, A.G. in Dortmund entworfen und berechnet und von der mit ihr in enger Geschäftsverbindung stehenden N.V. Algemeene Beton Compagnie im Haag ausgeführt worden.

XVI. Förderturm mit unten stehender Maschine auf der Grube Vereinigtfeld.

Bei der Betriebsabteilung Vereinigtfeld der Gewerkschaft Gottes Segen in Hohndorf im Erzgebirge war man genötigt, um die Betriebskosten zu verringern und einen der bestehenden 3 Schächte für die weitere Ausrichtung frei zu machen, die Förderung der in etwa 800 m Tiefe bauenden Grube auf einem Schacht zu vereinen.

Vorhanden war auf diesem rechteckigen Schacht (1,84 · 5,42 m im Lichten) eine für Bandseil eingerichtete Zwillingdampfmaschine, die stündlich höchstens 20 Aufzüge mit je 4 Wagen leistete, also 80 Wagen von je 700 kg Nutzlast förderte. Nach der Zusammenfassung der Förderung wurde für den 815 m tiefen Schacht eine stündliche Leistung von 140 Wagen nötig. Bei einer Höchstgeschwindigkeit von 18 m/sek und den erforderlichen Sturzpausen bei Umsetzbetrieb bedingte dies je Aufzug eine Förderung von 6 Wagen bei rd. 24 Aufzügen in 1 st. Mit Rücksicht auf den vorhandenen Schachtquerschnitt waren diese 6 Wagen in dreigeschossigen Fördergestellen mit je 2 Wagen nebeneinander unterzubringen. Auch Seilfahrt war für die Anlage vorzusehen; sie sollte sich möglichst schnell abwickeln. In jedem Geschoß des Gestelles können 14 Mann, zusammen also 42 Mann befördert werden.

Diesen Betriebserfordernissen war wie die alte Fördermaschine auch der vorhandene eiserne Seilscheibenstuhl nicht gewachsen; abgesehen von den sonstigen Neuanlagen mußte deshalb auch er ersetzt werden.

Durch die Lage der während der Umbauzeit in Betrieb zu haltenden alten Maschine auf der Seite des langen Schachtstoßes und durch die Gelände- und Bauungsverhältnisse sowie mit Rücksicht auf günstige Seilablenkung war die Stellung der neuen Maschine auf der Seite des kurzen Schachtstoßes in Geländehöhe gegeben.

Für das neue Seilscheibengerüst kam außer der herkömmlichen Ausführung in Eisen auch Eisenbeton als Baustoff in Frage. Die Gegenüberstellung der Kosten und Bauzeiten für die beiden Ausführungsmöglichkeiten sprach im April 1922 stark zugunsten des Eisenbetons. Unter Berücksichtigung aller Nebenarbeiten betragen die Kosten bei

Ausführung in Eisen: rd. 3,50 Mill. Papiermark bei einer Bauzeit von 10,5 Monaten,

Ausführung in Eisenbeton: rd. 3,15 Mill. Papiermark bei einer Bauzeit von 6 Monaten.

Für den Eisenbeton sprach weiter der Fortfall jeglicher Unterhaltungskosten. Die Werksleitung entschloß sich daher zum Bau in Eisenbeton, zumal, weil dabei die Möglichkeit bestand, die erforderlichen Materialien rasch und zu festen Preisen zu beschaffen, was beim Eisenbau nicht möglich gewesen wäre. Die spätere Preisentwicklung und Geldentwertung während der Bauzeit hat gezeigt, daß das Bauwerk in der gewählten Ausführung tatsächlich geldlich erheblich vorteilhafter erstellt worden ist, als es bei Eisen der Fall gewesen wäre. Ein einwandfreier zahlenmäßiger Nachweis ist natürlich bei dem in der schärfsten Inflation erstellten Bauwerk nicht zu führen.

Maßgebend für die Abmessungen des Bauwerkes war einerseits die wagrechte Entfernung der Fördermaschine vom Schacht: Mitte Treibscheibe bis Mitte Schacht 23,335 m, bis Mitte zwischen den beiden Trummachsen 24,450 m; andererseits die Höhenlage der Seilscheiben: mit Rücksicht auf die Höhe des Fördergestells und den behördlich geforderten freien Auslaufweg von wenigstens 6 m ergab sich der seigere Abstand der Seilscheibenachsen von der Koepescheibenachse zu 19,375 bzw. 25,875 m.

Das ohne Streben ausgeführte Bauwerk (Abb. 3 und 4) hat einen rechteckigen Grundriß von 11,3 · 6,5 m (Abb. 5, Schnitt A-B). Die längere Achse liegt in der Richtung des Seilzuges. Die Gesamthöhe des Turmes vom Fundament bis zum Dachfirst beträgt 44,5 m. Die neue, gegenüber der alten um

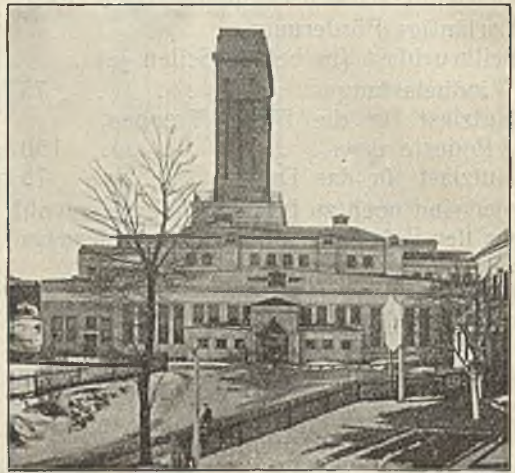


Abb. 3. Schmalseite



Abb. 4. Breitseite
des Förderturms auf der Grube Vereinigtfeld.

2,21 m erhöhte Hängebank (hierdurch wird der Anschluß an einen bestehenden mechanischen Wagenumlauf erreicht) liegt 9,07 m über der Gründungssohle.

Durch den Zweck des Bauwerkes waren die nachstehenden Belastungen bedingt.

Die über dem obern Seilscheibengeschoß vorgesehene Kranbahn sollte vorerst für den Bau dienen und soll späterhin nötigenfalls dazu benutzt werden, die Seilscheibe samt Welle anzuhängen, wenn es gilt, Lagerschalen auszuwechseln. Das Gewicht einer Seilscheibe mit Welle und Lager beträgt 7 t und demgemäß die Betriebslast des Kranes zuzüglich seines Eigengewichts 7,5 t. Der Achsenabstand der Kranbalken ist 3,25 m. Im übrigen setzen sich die Betriebslasten wie folgt zusammen:

	kg
2 Förderkörbe mit Zwischengeschirr	13 680
12 leere Wagen, je 400 kg	4 800
4 Bergefüllungen, je 900 kg	3 600
2 Kohlenfüllungen, je 600 kg	1 200
870 m Oberseil	9 570
870 m Unterseil	9 570
2 Seilscheiben mit Lagern und Wellen, je 7000 kg	14 000
	<hr/> 56 420

Hiernach ergeben sich als zu senkende Last 18810 kg,
als zu hebende Last 23610 kg.

Die Bruchlast beläuft sich für jedes Seil auf
182000 kg.

Die volle Fahrgeschwindigkeit wird nach 20 sek
erreicht; da sie 18 m/sek beträgt, ermittelt sich die
Beschleunigung zu $p = \frac{18}{20} = 0,9$ m/sek². Die Belastun-
gen erhöhen sich also um

$$P_a \cdot \frac{p}{g} = \frac{18810 \cdot 0,9}{9,81} = 1828 \text{ kg,}$$

$$\text{bzw. } P_e \cdot \frac{p}{g} = \frac{23610 \cdot 0,9}{9,81} = 2166 \text{ kg,}$$

d. h. auf 18810 + 1828 = 20638 kg für zu senkende
und auf 23610 + 2166 = 25776 kg für zu hebende
Last.

Außer der normalen Betriebsbelastung war auch
noch diejenige des Seilbruches zu berücksichtigen;
dabei tritt in dem einen Seiltrumm eine Zugkraft von
182t, in dem andern eine erheblich geringere Kraft
auf, die sich aus der Wirkung der Massenträgheit
der bewegten Teile berechnet. Die Einzelheiten dieser
Ermittlung sind bereits behandelt worden¹. Für die
statische Berechnung des Bauwerkes war vorgeschrie-
ben, daß in einem Seiltrumm Seilbruchlast, im andern
eine Seilkraft gleich der normalen Betriebslast ange-
nommen werden sollte.

Neben den Seilzugkräften aus der Betriebs-
und der Seilbruchlast ist noch der Winddruck mit
150 kg je m² der getroffenen Fläche in Rechnung
gestellt worden; dabei ergibt sich für die Schmalseite
des Bauwerkes eine Windkraft von 20 t in einer Höhe
von 32,5 m über der Gründungssohle.

Als Belastung der Bühnen sind mit Rücksicht auf
ihre Benutzung bei der Maschinenaufstellung 1000
kg/m² angenommen und nur für das untere Drittel
im Grundriß (Abb. 5, Schnitt C-D) der Hängebank
(Höhe + 9,70 über Grün-
dungssohle) 2800 kg/m² be-
rechnet worden, weil dieser
Teil bei der Auswechslung
der Fördergestelle ganz be-
sonders große Lasten zu
tragen hat. Für den oben
angegebenen Belastungsfall:
Seilbruchlast in einem Seil-
trumm, Betriebslast im an-
dern, mußte noch 1,25fache
Standsicherheit, nach der
üblichen Berechnungsweise
ermittelt, vorhanden sein;
für die Betriebslasten und
den Winddruck war eine
1,4fache Standsicherheit
vorgeschrieben. Auch auf
diese Frage ist in dem ge-
nannten Aufsätze bereits
eingegangen worden.

Von den einzelnen Be-
dingungen für die Ge-
staltung des Bauwerkes
sei erwähnt, daß der Be-
trieb des Werkes im all-
gemeinen und der Schacht-
anlage 1 im besondern
durch die Arbeiten in keiner
Weise behindert werden
durfte. Das bestehende Ge-
bäude mit der darin be-
findlichen Fördermaschine
mußte erhalten bleiben,
damit die Seilfahrt wäh-
rend des Baus nicht gestört
wurde. Weiter war bei
der Anlage der Decke in
+ 21,89 m Höhe (Abb. 5,
Längsschnitt) auf die beiden
vorhandenen Seilscheiben
Rücksicht zu nehmen und

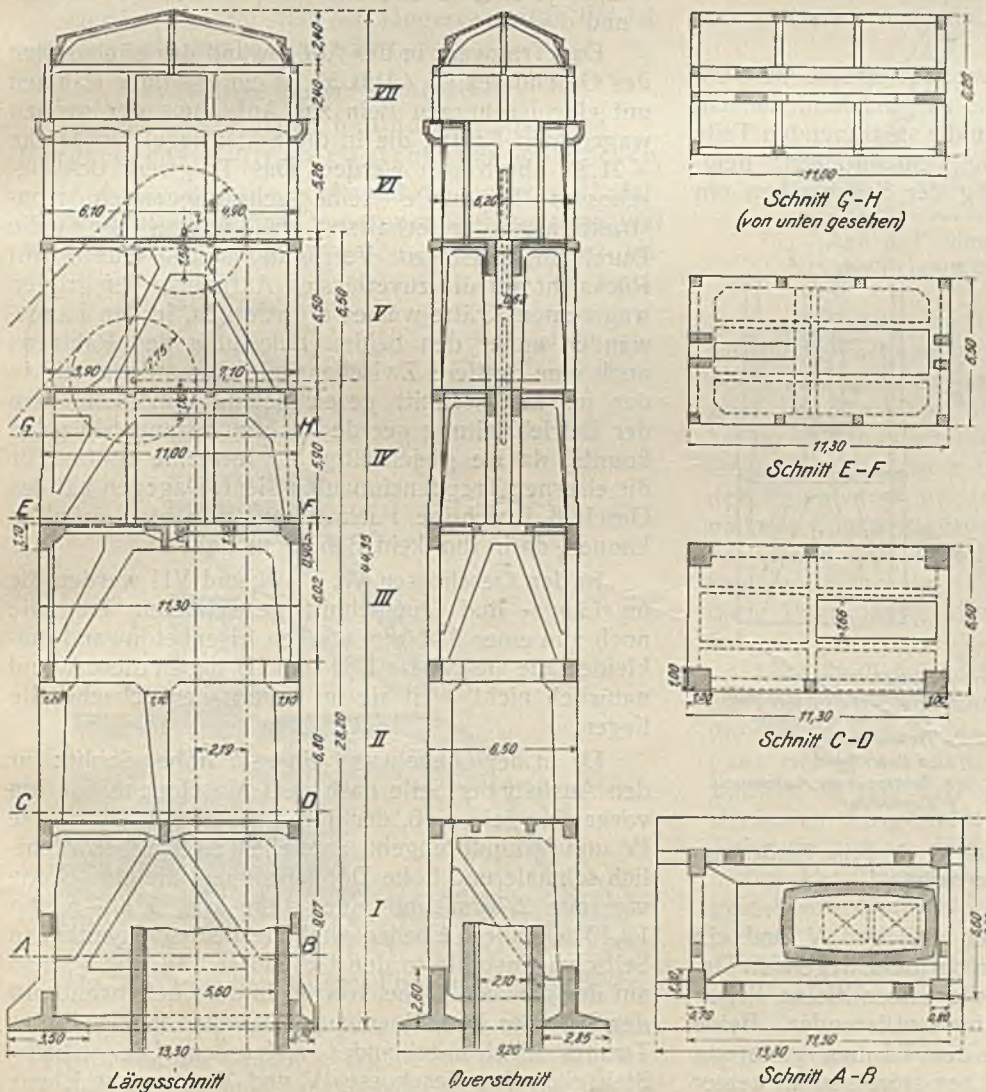


Abb. 5. Längsschnitt, Querschnitt und wagrechte Schnitte durch den Förderturm
auf der Grube Vereinigfeld.

¹ Glückauf 1926, S. 985.

so zu konstruieren, daß die Schalung gestellt werden konnte, ohne den Seilbetrieb zu beeinträchtigen. Ferner erhielt der Rahmenriegel in der Höhe 15,87 m seine Höhenlage durch die Bedingung, daß er sich an den Streben des alten eisernen Fördergerüsts und dem Seil der alten Förderung gerade noch vorbeiführen ließ. Endlich mußte über der Hängebank eine ausreichende Höhe für die eisernen Treppen vorhanden sein, die zu den 3 eisernen Bühnen für das Ein- und Aussteigen der Mannschaft (entsprechend den dreibödigem Gestellen) führen.

Über der Hängebank (+9,07) mußte weiter der Innenraum des Bauwerkes eine lichte Durchgangshöhe von 5,5 m bis zum nächsten Riegel (+15,87) und von 10,0 m bis zur nächsten Bühne aufweisen, dazu eine lichte Breite von 1,7 m von der Schachöffnung bis zur Konstruktionsinnenkante. Diese Maße waren erforderlich für die Hereinnahme der Fördergestelle (in schräger Lage) und für die Beförderung des Aushilfsgestelles durch eine Hebeeinrichtung, die an der Unterseite der Deckenkonstruktion in Höhe +21,89 befestigt ist.

Für die Anordnung der Lager der beiden Seilscheiben war folgendes maßgebend: Die Länge der Seilscheibenwelle beträgt 1250 mm, der Abstand der Wellenlagermitten 1000 mm, die Lagerbreite 320 mm; somit errechnete sich der Lichtraum zwischen den Lagerstützen zu 680 mm.

Beim Entwurf des Bauwerkes strebte man, um die Bauweise möglichst leicht zu gestalten, danach, daß die Lasten der Seilscheiben die sie tragenden Teile möglichst nicht auf Biegung beanspruchten; demgemäß sind zur Unterstützung der Seilscheiben ein

lasten, alles übrige rund herum in den 3 Obergeschossen dient nur zur Raumgestaltung und zum Tragen des Daches sowie der im Dachgeschoß liegenden Kraneinrichtung* für das Aufwinden der Seilscheiben.

Da die untern Geschosse II und III, wie schon dargelegt wurde, von allen Mittelstützen u. dgl. frei sein müssen, galt es, in der Höhe +21,89 die Stützdrücke der mittlern Seilscheibenböcke in die Ecksäulen der darunter liegenden Geschosse überzuführen. Für die lotrechten Lasten geschieht das durch die beiden Trapezsprengwerke des Geschosses III in den Schmalseiten. Die wagrechten Kräfte sind folgendermaßen übergeführt worden. Die wagrechten Komponenten H der Seilscheibenlasten A , die in der Mitte des Querriegels b angreifen (Abb. 6), werden in der Decke in Höhe +21,89 auf folgendem Wege in die Außenwände übergeführt: Da sie den Querriegel b zu stark auf Biegung beanspruchten würden, ist dieser durch die Zugbänder f mit den Querriegeln c und d verbunden, so daß auch diese einen Teil der wagrechten Kräfte durch ihre Biegeungssteifigkeit übernehmen und in die Außenwände überleiten. Bei der Größe H der wagrechten Kräfte von je 75 t beträgt die Zugkraft im Zugband f zwischen den Querriegeln b und c je 56 t, im Zugband zwischen den Querriegeln c und d je 30 t.

Das Tragwerk in der Außenwand der Längsseiten des Geschosses III (Abb. 5) ist ein kräftiger Rahmen mit einem schrägen Bein zur Aufnahme der großen wagrechten Kräfte, die in die Seitenriegel der Decke +21,89 übertragen werden. Das Tragwerk des Geschosses II durfte keine schrägliegenden Konstruktionsglieder erhalten, weil überall die volle Durchgangsbreite zur Verfügung stehen mußte. Mit Rücksicht auf die zuverlässige Aufnahme der großen wagrechten Kräfte war es erforderlich, in den Längswänden außer den beiden Ecksäulen des Rahmens noch eine mittlere Zwischensäule anzuordnen, die in der im Längsschnitt gezeichneten Abmessung von der Betriebsleitung gerade noch zugestanden werden konnte, da sie gleichzeitig als lotrechte Stütze für die eisernen Treppeneinbauten dient. Dagegen hat das Geschoß I richtige Fachwerkausgestaltung erhalten können, da in ihm kein Betrieb umgeht.

In den Geschossen IV, V, VI und VII werden die im Längs- und Querschnitt gezeichneten Tragteile noch von einer 8–10 cm starken Eisenbetonwand umkleidet; die Geschosse I, II und III haben diese Wand natürlich nicht, weil sie im Innern der Schachthalle liegen.

Da in der Giebelwand ein sehr hoher Schlitz für den Austritt der Seile nach dem Maschinenhaus hin vorhanden sein muß, der durch die beiden Geschosse IV und V hindurchgeht, entstehen zwei außerordentlich schmale und hohe Doppelrahmen, die eine Breite von nur 2,76 m und eine Höhe von 5,90 + 6,50 = 12,40 m haben. Ebenso sind die beiden eigentlichen Seilscheibenstühle in den Geschossen IV und V, also auf der gleichen Höhe, sowohl in der Giebelwand auf der Seite des Maschinenhauses als auch innerhalb des Turmes nicht miteinander verbunden. Die seitliche Steifigkeit der Geschosse IV und V, quer zur Ebene der Seilscheiben, muß also durch die Biegeungssteifigkeit der oben erwähnten hohen Doppelrahmen gewährleistet werden.

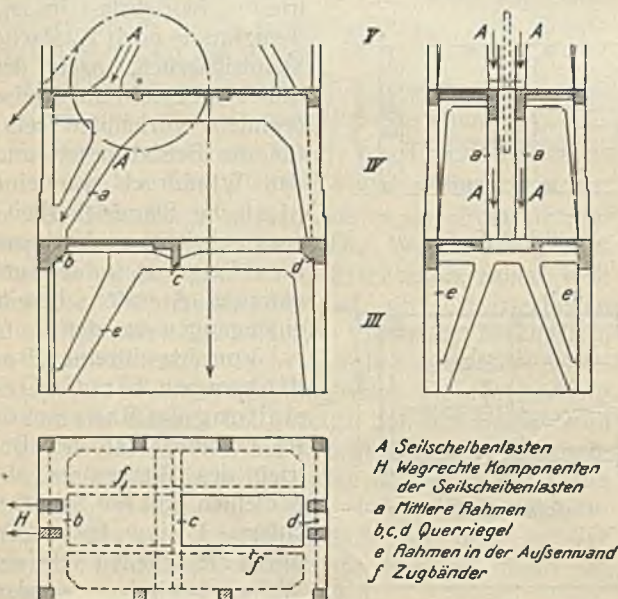


Abb. 6. Ausbildung der Geschosse III–V beim Förderturm auf der Grube Vereinigtfeld.

Dreieckrahmen im obersten Geschoß V und ein schiefer Viereckrahmen in dem darunter liegenden Geschoß IV gewählt worden; die linken Beine liegen etwa in Richtung der Seilzugresultierenden. Beide Rahmen stehen in der Mitte des Turmes, ganz eng nebeneinander (a in Abb. 6). Dies stört hier in keiner Weise, weil auf dem Turm nur die Leitscheiben stehen und keinerlei Brems- oder Steuervorrichtungen. Diese beiden Böcke sind das Haupttragwerk der Betriebs-

Bei der Auftragserteilung hatte sich die ausführende Firma verpflichtet, das Bauwerk binnen 5 Monaten fertigzustellen; die wirtschaftlichen Schwierigkeiten der damaligen Zeit haben aber vielfache Unterbrechungen der Arbeitszeit mit sich gebracht. Die Firma hat ferner eine zweijährige Gewähr für die bedingungsmäßige Ausführung aller ihr übertragenen Arbeiten sowie für die Zweckmäßigkeit und Sicherheit der Konstruktion übernommen. Den Vorschlägen des bauleitenden Architekten hinsichtlich der äußeren Gestaltung mußte sie stattgeben, ohne daß dadurch besondere Kosten entstehen durften. Die seitliche Schalung wichtiger Balken und Stützen durfte nicht vor Ablauf von 14 Tagen, die Stützung wichtiger Balken und Rahmen nicht vor Ablauf von 4 Wochen entfernt werden. Außerdem durften die Stützen, die sich nach oben fortsetzen, erst ausgeschalt werden, wenn die beiden nächsten darüberliegenden Geschosse vollständig eingestampft waren.

Die Ausführung des Bauwerkes lag in den Händen der Firma Walther Rude, Eisenbetonbau, Filiale Zwickau; der Entwurf und die Berechnung sind von mir gemeinsam mit der genannten Firma aufgestellt worden. Die architektonische Gestaltung hat dem Förderturm wie den übrigen Bauwerken Architekt Paul Beckert, Lichtenstein-Callenberg, gegeben.

Der Förderturm steht seit längerer Zeit in Betrieb und hat sich durchaus bewährt.

Fördergerüste mit Schrägstreben.

XVII – XIX. Belgische und französische Fördergerüste mit unten stehenden Maschinen.

Auf die zahlreichen Ausführungen von Fördergerüsten in wirklicher Gerüstform in Frankreich und Belgien ist schon hingewiesen worden¹. Ganz all-

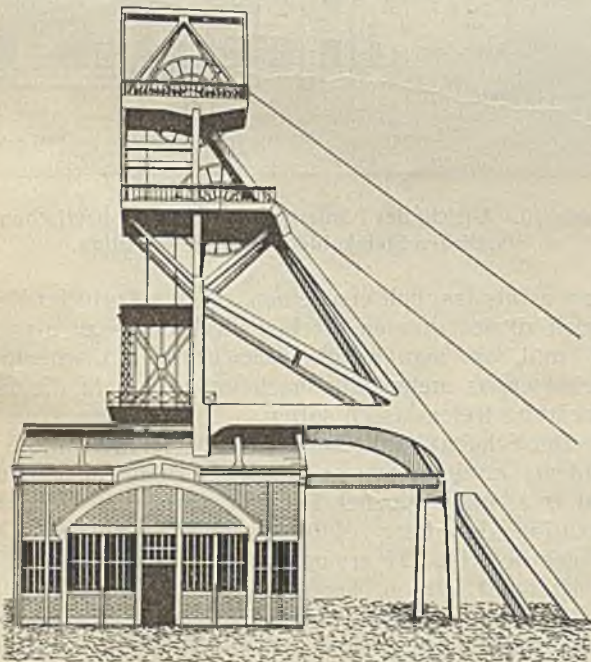


Abb. 7. Älteres französisches Eisenbetonfördergerüst.

gemein scheint man dort großen Wert auf besondere Leichtigkeit der Bauten zu legen, und dieses Ziel wird ja auch am ehesten erreicht, wenn man reine Gerüste errichtet. Während man sich früher meist eng an die Bauweise der eisernen Gerüste anschloß, hat sich

allmählich auch für den Eisenbeton gewissermaßen ein eigener Baustil herausgebildet, der den Eigenheiten dieser Bauweise angepaßt ist. Auch wirtschaftliche Fragen dürften hierbei insofern mitgesprochen haben, als die Anlehnung an die Gestaltung der eisernen Bauwerke für Eisenbeton durchaus nicht immer die billigste Form liefert.

Eins der ältern Eisenbetonfördergerüste¹ (XVII, Abb. 7) sei als Beleg für den Beginn der Entwicklung auf diesem Baugebiete und zugleich als Beispiel dafür vorgeführt, wie man Eisenbeton nicht gestalten soll;

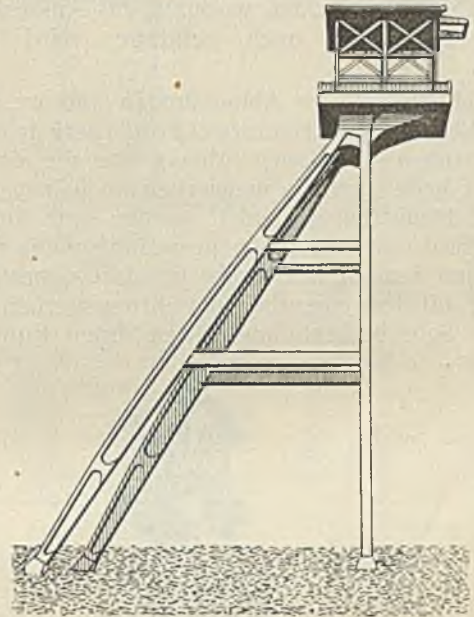


Abb. 8. Fördergerüst auf einer Anlage der Bergwerksgesellschaft Dourges.

aber selbst ohne jede Rücksicht auf den Baustoff wäre ein solches Fachwerkgerüst als baulich wenig geschickt und als unschön zu bezeichnen. Des weitern ist kennzeichnend für diese ältern Fördergerüste in Eisenbeton, daß man das eigentliche Führungsgerüst der Gestelle noch nicht in Eisenbeton ausgeführt, sondern den Eisenbeton nur für das Bockgerüst verwendet und das Führungsgerüst in Eisen daneben gesetzt hat. Als Grund wird angeführt, daß man vom Eisenbeton Schwingungen des Führungsgerüsts befürchtete; diese Begründung klingt jedoch wenig wahrscheinlich.

Eine ähnliche Ausführung zeigt Abb. 8 (XVIII), ein Fördergerüst in Dourges¹. Rein statisch ist gegen die Anordnung nichts einzuwenden, denn man hat ganz richtig auf den statisch wichtigsten Teil des Bauwerkes, die Strebe, den Hauptwert in der konstruktiven Ausgestaltung gelegt und die lotrechten Trageile auf ein Mindestmaß zusammenschumpfen lassen. Das Führungsgerüst, hier ebenfalls ganz losgelöst von dem Dreibock, wird noch in Eisen dazu gebaut.

Eine erheblich bessere Gestaltung weisen dagegen die neuern Bauwerke auf, wie sie schon unter Nr. VII, VIII, XI und XII der frühern Veröffentlichungen abgebildet und besprochen worden sind. Überall tritt dort schon das turmartige Gerüst, durch die Streben nach der Seilscheibe hin abgestützt, deutlich hervor. Es ist nicht zu leugnen, daß diese Gesamtanordnung

¹ Glückauf 1922, S. 917.

¹ Concrete Constr. Engg. 1926, Nr. 6.

der Eigenart des Eisenbetons, der doch in erster Linie auf Druck beansprucht werden soll, erheblich besser entspricht als die frühere Anlehnung an die Gestaltung der Eisenbauformen.

Ergänzend sei zu den früher behandelten Beispielen noch folgendes nachgetragen.

Nach dem Muster der Abb. 19¹ ist eine ganze Reihe von Fördergerüsten in nahezu gleicher Bauweise in der Gegend von Lens entstanden. Ihre Höhe beträgt bis zu 33 m, die Seilbruchlast bis zu 71 t. Bei neuern Bauten hat man den turmartigen Teil, soweit er über die ihn umgebende Schachthalle hinausragt, in Eisenbeton verkleidet, wodurch das Aussehen des ganzen Bauwerkes noch gefälliger wird (XIX, Abb. 9).

Erheblich größere Abmessungen und wesentlich höhere Belastungen zeigen zwei Fördergerüste auf den Kohlengruben in Limburg (Maas), über die ich schon berichtet habe² und die inzwischen noch in verschiedenen Zeitschriften behandelt worden sind. Auch das zweite Gerüst ist inzwischen ausgeführt und in Betrieb genommen worden. Die Strebe hat dort keinerlei Verbindung mit dem eigentlichen Führungsgerüst, sie ist von der Seilscheibenbühne bis zu ihrem Fußpunkte

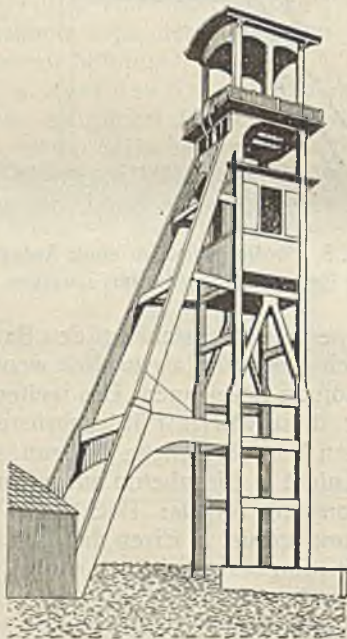


Abb. 9. Neueres Eisenbetonfördergerüst auf Schacht 1 der Bergwerksgesellschaft Lens.

vollständig frei geführt. Das entspricht zum Teil noch der Bauweise in Eisen. Die Strebe besitzt eine Länge von rd. 40 m und hat bei Seilbruch eine Kraft von 212 t aufzunehmen. Sie wird außerdem durch ihr Eigengewicht auf Biegung stark beansprucht. Aus diesem Grunde hat man ihre Mittellinie nicht gerade geführt, sondern ihr einen Stich nach oben gegeben, damit nicht infolge der Durchbiegung der Strebe bei anfänglich gerader Achse eine Exzentrizität der großen Seilbruch-Längskraft gegen die Stabachse zustandekommt, die auf die Strebe in höchst ungünstigem Sinne knickend wirken müßte. Dieser grundsätzlich sehr richtige Gedanke ist auch an andern Bauwerken ausgenutzt worden.

Im übrigen hat man bei den neuern Bauwerken den Grundsatz verfolgt, das ganze Führungsgerüst, soweit es innerhalb der Schachthalle steht, von dieser vollständig getrennt zu halten und einen Zwischenraum zwischen beiden zu lassen, damit die Schwingungen und Beanspruchungen des Gerüsts nicht auf die übrigen Bauteile übergehen.

XX. Fördergerüst mit unten stehender Maschine auf dem bayrischen staatlichen Steinkohlenbergwerk in Peiting.

Deutschland hatte bis vor wenigen Jahren noch keine Eisenbetonfördergerüste mit Schrägstreben aufzuweisen; erst 1922 ist ein solches für den Schacht am Bühlach der bayrischen staatlichen Steinkohlenbergwerke in Peiting bei Peißenberg ausgeführt worden.

Hinsichtlich der äußern Gestaltung (Abb. 10) geht diese Lösung noch einen Schritt weiter in der Betonung des Turmes gegenüber den Streben. Allerdings



Abb. 10. Ansicht des Fördergerüsts auf dem bayrischen staatlichen Steinkohlenbergwerk in Peiting.

kann es als fraglich erscheinen, ob der Turm im Vergleich zu den dünnen Streben nicht etwas zu massig ist, und ob man nicht vielleicht sein Eisenbetongerüst etwas mehr hätte nach außen hin in die Erscheinung treten lassen sollen.

Der Schacht hat kreisrunden Querschnitt mit 5,8 m lichtem Durchmesser; er wurde in Beton ausgebaut, und zwar unter eigener Verantwortung der Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke. Die Schachttiefe ist 237 m; gefördert wird von 2 Sohlen in 107 und 215 m Teufe. Der Förderkorb faßt 2 Wagen von je 0,6 m³ Inhalt auf einem Boden. Die Hängebank liegt in einer Höhe von +10,42 m über Gelände. Der Turm steht inmitten der Schachthalle mit dem Wipperboden, an den sich die Sieberei und die Kohlenwäsche anschließen. Sämtliche tragenden Teile sowohl des Fördergerüsts als auch der Hallen und der Dächer bestehen aus Eisenbeton, die Wandfüllungen dagegen aus Ambi-Winkelsteinen, die unter Verwendung des in der Nähe der Baustelle vorhandenen Kieses in Eisenformen gestampft worden sind.

¹ Glückauf 1921, S. 932.

² Glückauf 1922, S. 918.

Die planmäßige Erfassung des Anreicherungs Erfolges als Grundlage wirtschaftlicher Gestaltung des Aufbereitungsbetriebes.

Von Dr.-Ing. E. Bierbrauer, Düsseldorf.

(Schluß.)

Der Einfluß schwankender Gesteigungs- und Absatzverhältnisse auf den wirtschaftlichen Erfolg.

Eine grundlegende Voraussetzung für die bisherigen Erörterungen bildete die Annahme gleichwertiger Beschaffenheit des Erzes und konstanter Gesteigungs- und Absatzverhältnisse. Diese statische Betrachtungsweise wird aber nur in unvollkommener Weise dem praktischen Geschehen gerecht und würde eine von der Praxis mit berechtigtem Bedenken aufgenommene theoretische Begrenzung bedeuten, wenn es nicht gelänge, die Erfolgsermittlung im Sinne einer dynamischen Erfassung der Vorgänge zu erweitern.

Nur in seltenen Fällen zeichnet sich eine Lagerstätte durch Stetigkeit der Erzführung aus. In der Regel wechselt die Erzbeschaffenheit sowohl im Streichen als auch im Fallen, und es ist ja zur Genüge bekannt, welche Schwierigkeiten der Bewertung von Lagerstätten und überhaupt der bergmännischen Berechnung gerade aus den Schwankungen des Haufwerksgehaltes erwachsen. Um so dringender wird daher die Notwendigkeit, sich über den Einfluß dieses veränderlichen Grundfaktors auf die Wirtschaftlichkeit der Aufbereitung Rechenschaft zu geben und die Frage zu untersuchen, bei welcher untern Grenze die Aufbereitung keinen Gewinn mehr erzielt. Außerdem steht der Erfolg unter dem Einfluß äußerer Wirtschaftsfaktoren, woraus sich wiederum eine Anzahl von Einzelaufgaben ergibt. So gilt es vor allem, die Auswirkung der durch Frachtbelastung veränderten Gesteigungskosten, ferner die Bedeutung schwankender Metallbewertung in den Kreis der vorbedachten Betriebsgestaltung einzubeziehen und zu untersuchen, wie sich die Anreicherung den wechselnden Werten anpassen muß, und bei welcher Grenze die Anlage aufhört, mit wirtschaftlichem Nutzen zu arbeiten.

Der Einfluß schwankenden Metallgehaltes im Haufwerk auf die Wirtschaftlichkeit.

Bei unbedeutenden Schwankungen in der Erzführung der abzubauenen Lagerstätte wird in den meisten Fällen die Aufstellung einer einzigen Kurve der Funktion $k = f(v)$ genügen, so daß man darauf die wirtschaftliche Erfolgsermittlung für Aufbereitung und Grube aufzubauen vermag. Das Auftreten verschiedenartiger Erzformen erschwert dagegen den wirtschaftlichen Überblick. Durch zweckmäßige Führung der Gewinnermittlung lassen sich jedoch auch hier eindeutige Unterlagen für die wirtschaftliche Führung des Betriebes gewinnen. Die Untersuchung muß dann von den einzelnen, in ihren Metallgehalten schwankenden Erzformen ausgehen, um ihren Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage zu ermitteln. Diese Prüfung ergibt außerdem wertvolle Hinweise für die Führung des Abbaus, für den nicht nur rein bergbautechnische Gesichtspunkte maßgebend sein dürfen, sondern in gleichem Maße die von der Aufbereitung gegebenen Richtlinien der Wirtschaftlichkeit gelten müssen.

Da sich in den meisten Fällen mit schwankendem Metallgehalt auch die Zusammensetzung sowie das Gefüge des Erzes ändern und somit ein Wechsel in den natürlichen

Bedingungen der Anreicherung eintritt, wird man für jede Erzsorte eine besondere Erzcharakteristik aufstellen müssen, um aus dem Gesamtbild das wirtschaftliche Ergebnis genau berechnen zu können. Für überschlägliche Ermittlungen in besondern Fällen mag allerdings auch die Annahme einer mathematischen Gesetzmäßigkeit zur Erlangung eines Näherungswertes für die Wirtschaftlichkeit gestattet sein. So kann beispielsweise eine gewisse gesetzmäßige Abhängigkeit zwischen dem Gewinn einerseits und dem Metallgehalt des Haufwerks andererseits bestehen, unter der Voraussetzung gleichartiger Zusammensetzung der verschiedenen Erzsorten und unter der Annahme, daß die Metallgehalte der Konzentrate und der Berge gleich bleiben, daß sich also nur das Mengenausbringen gemäß dem veränderten Haufwerksgehalt ändert. Bedeutet $v_{ök}$ die auf schaubildlichem Wege ermittelte wirtschaftlich günstigste Anreicherung eines Erzes mit dem Haufwerksgehalt h , k den Metallgehalt des Konzentrates und b den der Berge und sind ferner die entsprechenden Werte der gleichartigen Erzsorte mit dem Metallgehalt h' , v' und k' , so gelten folgende Beziehungen¹:

$$k' = k, \quad b' = b$$

$$v_{ök} = \frac{h - b}{k - b}, \quad v' = \frac{h' - b}{k' - b'}$$

Da die Werte für Konzentrat- und Bergegehalt übereinstimmen, ergibt sich aus obigen Gleichungen für die Werte des Mengenausbringens folgende Beziehung:

$$\frac{v'}{v_{ök}} = \frac{h' - b}{h - b} \quad \dots \quad 16;$$

daraus folgt

$$v' = v_{ök} \cdot \frac{h' - b}{h - b} \quad \dots \quad 17.$$

Da nun der Erlös $E = \frac{V \cdot v}{100}$ ist, ergibt sich für den

Erlös aus der ärmern Sorte

$$E = \frac{V}{100} \cdot v_{ök} \cdot \frac{h' - b}{h - b} \quad \dots \quad 18.$$

Man wird jedoch bedenken müssen, daß der nach dieser Gleichung ermittelte Erlös für den praktischen Betrieb nur einen Näherungswert bedeutet.

Bei oolithischen Eisenerzen dürften die bei der vorstehenden mathematischen Behandlung gemachten Voraussetzungen weitgehend zutreffen, indem hier vielfach bei nicht allzu großen Unterschieden im Haufwerksgehalt angenommen werden kann, daß die Oolithe und die Grundmasse den gleichen Eisengehalt besitzen. Ein solches Erz liegt dem Schaubild 18 zugrunde, in dem unter Benutzung der letzten Gleichung die Erlöskurve des reichern, 30%igen Vergleichserzes der Erlöskurve eines ärmern, 25%igen Erzes gegenübergestellt ist. Im Falle wirtschaftlich günstigster Anreicherung wird, wie aus der Abbildung zu ersehen ist, bei dem Erz mit 30% Eisen noch ein Gewinn von 1,10 \mathcal{M} je t Fördererz

¹ $v = \frac{h - b}{k - b}$ ist die bekannte Formel, mit deren Hilfe sich das Mengenausbringen aus den Metallgehaltszahlen des Konzentrates, der Berge und des Rohhaufwerks berechnen läßt.

erzielt, während das ärmere Erz schon einen Verlust von 0,40 % je t Roherz verursacht.

Die Formel $E = \frac{V}{100} \cdot v_{\delta k} \cdot \frac{h' - b}{h - b}$ gestattet auch, den wirtschaftlichen Mindestgehalt h_0 für die Aufbereitungswürdigkeit einer Lagerstätte zu ermitteln, und zwar ist:

$$h_0 = b + \frac{100 \cdot E \cdot (h - b)}{V \cdot v_{\delta k}} \quad \dots \quad 19.$$

In allen Fällen jedoch, in denen Schwankungen im Haufwerksgelalt gleichbedeutend mit einer Änderung des petrographischen Habitus des Erzes sind, wird es notwendig sein, die Erze einzeln zu untersuchen. Falls die getrennte Aufbereitung einer armen Erzsorte nicht

daß für den rohen Zustand der Förderung die volle Tonnenfracht einzusetzen ist, die sich beim Versand von konzentriertem Erz im Verhältnis des Mengenausbringens verkleinert. Auf ganze Tonnenzahlen bezogen, die für das Verständnis geeigneter sind als Prozentzahlen, ergibt sich als Erweiterung des eingangs ausgeführten Beispiels folgende Betrachtung. Die Förderung von 100 t Roherz wird auf v Tonnen Versanderz konzentriert. Die Tonnenfracht soll B Mark betragen. Dann ist die Gesamtfracht = $B \cdot v \dots \dots \dots 20.$

Wird mit F die auf 1 t Roherz umgerechnete Fracht bezeichnet, so ist die

$$\text{Gesamtfracht} = F \cdot 100, \text{ also } F \cdot 100 = B \cdot v.$$

Daraus folgt $F = \frac{B \cdot v}{100} \dots \dots \dots 21.$

Bezieht man sich auf die Gewichtseinheit und rechnet mit Prozentzahlen, so stellt

$$F = B \cdot v \dots \dots \dots 22$$

die auf 1 t Roherz ruhende Frachtbelastung dar, wenn das Erz in konzentrierter Form versandt wird. Abb. 19 veranschaulicht die zwischen Fracht und Mengenausbringen bestehende Beziehung. Bei einem Mengenausbringen von 100 % gibt diese Gerade auf der

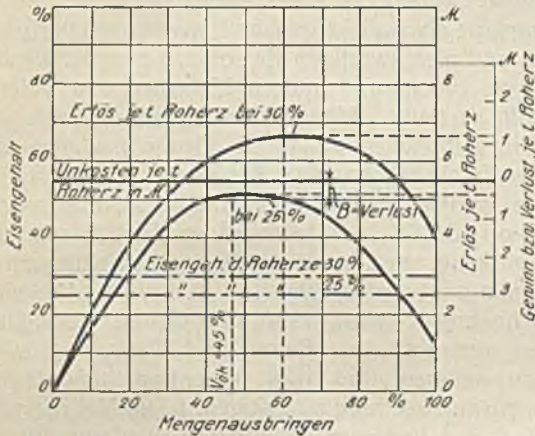


Abb. 18. Verlauf der Erlöskurven für ein armes und ein reicheres Oolitherz.

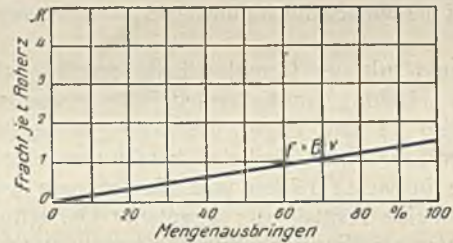


Abb. 19. Die Beziehung von Frachtbelastung je t Roherz zum Mengenausbringen.

lohnt, ist auch dann kein Aufbereitungsnutzen zu erwarten, wenn man den bessern Erzen die arme Sorte zusetzt, wodurch zwar insgesamt noch ein Nutzen möglich sein, der Gesamterfolg jedoch nicht vermehrt, sondern vermindert wird. Bei der Buntheit der praktischen Möglichkeiten und den vielgestaltigen Bedingungen der einzelnen Vorkommen läßt sich naturgemäß kein starres, allgemein gültiges Schema aufstellen. Gleichwohl dürfte es einleuchtend sein, daß die beschriebenen Verfahren bei folgerichtiger Anwendung und zweckmäßiger Anpassung auch in verwickelten Fällen zu einer Lösung führen.

Der Einfluß der Fracht auf die Wirtschaftlichkeit.

Als ein bei den bisherigen Betrachtungen unberücksichtigter Unkostenfaktor tritt noch die Fracht in das Problem der günstigsten Anreicherung, falls nicht die abnehmende Hütte die durch den Versand entstehenden Kosten trägt. Wenn die Lieferung des Erzes ab Grube erfolgt, bleibt die Fracht bei Ermittlung der höchsten Wirtschaftlichkeit außer Ansatz. Einer Erweiterung bedarf die Ermittlung jedoch dann, wenn die Grube frei Hütte oder cif Heimathafen-Hütte liefern muß, oder wenn Grube und Hütte eine wirtschaftliche Einheit bilden, da in diesen Fällen zu den bisherigen Gestehungskosten noch die Fracht als neuer Faktor hinzukommt. Höhere Konzentrierung der Erze verringert auf der einen Seite die Frachtbelastung, mindert aber gleichzeitig auf der andern Seite den höchsten aus der Anreicherung erzielbaren Gewinn. Zwischen diesen gleitenden Werten vermag nur die schaubildliche Darstellung zu einer klaren Übersicht zu führen. Auch hier erscheint es zweckmäßig, die Frachtbelastung auf 1 t Fördererz umzurechnen, indem man davon ausgeht,

Ordinate die Fracht je t an. Bei 50 % Mengenausbringen beträgt natürlich der auf 1 t Roherz entfallende Frachtanteil nur noch die Hälfte.

Zu den durch eine wagrechte Linie wiedergegebenen Gestehungskosten der Wirtschaftscharakteristik kommt also für die einzelnen Veredelungsgrade die den einzelnen Werten von v entsprechende, auf 1 t Roherz umgerechnete Frachtbelastung hinzu, wenn die Grube sie unmittelbar oder mittelbar, d. h. durch die mit ihr durch wirtschaftliche Einheit verbundene Hütte, tragen muß. Die zeichnerische Darstellung erfolgt in der Weise, daß man zu den Selbstkosten die Fracht je t hinzuzählt und diesen Wert auf der Frachtordinate (Abszissenwert 100) abträgt. Auf diese Weise erhält man den Punkt M (Abb. 20), den man mit dem den reinen Selbstkosten entsprechenden Punkt N verbindet. Der höchste Gewinn liegt jetzt nicht mehr im Maximum der Erlöskurve, sondern an der Stelle, die von der erweiterten Gestehungskostenlinie G den größten Abstand hat. Man erhält diesen Punkt, indem man parallel zur Geraden G die Tangente an die Erlöskurve zieht. Die Koordinaten des Berührungspunktes kennzeichnen alsdann die wirtschaftlich günstigste Anreicherung unter Berücksichtigung des von der Grube zu tragenden Frachtsatzes. Mit steigenden Frachtkosten, die sich bildlich in einer größeren Steigung der Unkostenlinie ausdrücken, entfernt sich der Punkt des höchsten Gewinnes immer mehr von dem Maximum der Erlöskurve, während er sich ihm mit abnehmender Frachtbelastung nähert.

Zur Erleichterung der Ablesung ist es zweckmäßig, das Schaubild durch eine besondere Frachtskala zu er-

gänzen, wie sie der mit B bezeichnete Maßstab darstellt. Von besonderer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird der Grenzfall, bei dem die Gesteungskostenlinie die Kurve E berührt. Die Kenntnis dieser Grenzlinie ist deshalb besonders wertvoll, weil ihr

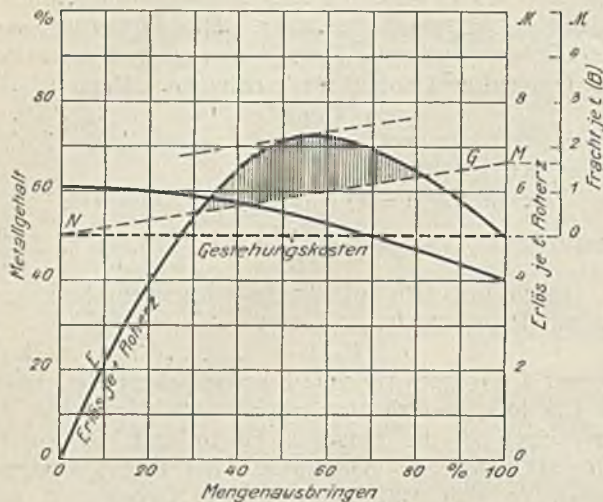


Abb. 20. Einfluß der Fracht auf die wirtschaftlich günstigste Anreicherung.

Schnittpunkt mit der Frachtordinate angibt, wie hoch die Frachtbelastung im äußersten Falle anwachsen darf. Man ist so in der Lage, die »geographische Wettbewerbsgrenze« einer Grube zu bestimmen, eine Ermittlung, die in vielen Fällen von Nutzen sein wird. In gleicher Weise vermag die gegebene Darstellung den Einfluß zu veranschaulichen, den Änderungen der Frachttarife auf die Wirtschaftlichkeit bestehender Anlagen oder auf die Bauwürdigkeit von Lagerstätten haben.

Wegen der allgemeinen Bedeutung dieser letztgenannten Fragen für das Gedeihen großer Bergbaubezirke sei im folgenden noch der besondere Fall einer geplanten

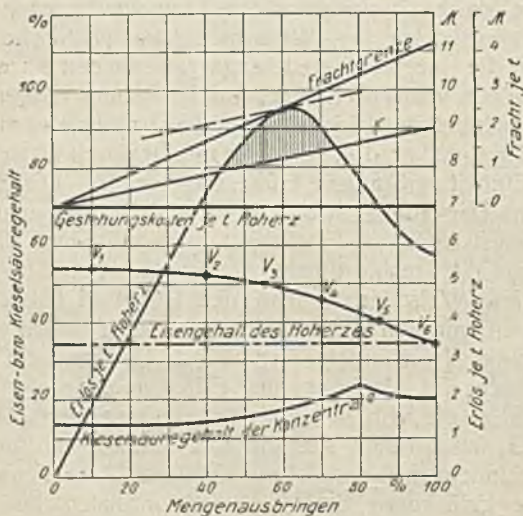


Abb. 21. Beispiel der Erfolgsermittlung für ein Brauneisenerz.

Eisenerzaufbereitung für ein konglomeratisches Brauneisenerz angeführt. Das Ausgangsgut enthält 34,5 % Fe bei rd. 21 % SiO₂. Im rohen Zustand ist das Erz unverkäuflich. Untersuchungen der physikalischen Trennungseigenschaften auf naßmechanische und magnetische Art führten zu der Erwartung, daß die Anwendung reduzierender Röstung mit folgender Magnet-

scheidung einen wirtschaftlichen Erfolg erzielen werde. Die Wirtschaftscharakteristik, der die Kurven des Eisengehaltes und des Kieselsäuregehaltes als Grundlage dienen, veranschaulicht Abb. 21. Aus ihr ergibt sich, daß die wirtschaftlich günstigste Anreicherung bei einem Eisengehalt des Konzentrates von 48 % und einem Mengenausbringen von 63 % liegt. Der für dieses Konzentrat zu erzielende Verkaufspreis berechnet sich nach einer im Eisenerzhandel üblichen Verkaufsformel auf rd. 15,15 *ℳ*. Der Höchsterlös für 1 t Roherz ergibt nach dem Schaubild 9,55 *ℳ*. Bei den auf 7 *ℳ* geschätzten Unkosten je t Roherz bleibt also ein Gewinn von 2,55 *ℳ*, soweit der Verkauf loco Grube erfolgen kann. Bei normalem Geschäftsverkehr hängt die Absatzfähigkeit des Erzes von seiner Preislage am Verhüttungsorte ab und ist gesichert, wenn es unter gleichartigen und gleichwertigen Erzsorten unter Berücksichtigung von Fracht und andern Unkosten den billigsten Rohstoff darstellt. Ungünstige frachtliche Lage wird daher in zahlreichen Fällen die Grube zwingen, einen Teil der Fracht zu tragen. Bei dem vorliegenden Beispiel sei weiter angenommen, daß der Abnehmer der Erze von der 8 *ℳ*t betragenden Fracht nur 6 *ℳ* bezahlen kann, weil sonst der Bezug von einem andern Gewinnungsort vorteilhafter ist. Je nach der Bedeutung des Abnehmers wird sich die Grube entschließen müssen, den restlichen Betrag in Höhe von 2 *ℳ* auf sich zu nehmen und dies in entsprechender Preisstellung zum Ausdruck zu bringen. Die Mehrbelastung von 2 *ℳ* je t Fertigerz verteilt sich wiederum im Verhältnis des Mengenausbringens auf die Tonne Roherz und wird durch die Linie F dargestellt. Das wirtschaftlich günstigste Mengenausbringen verschiebt sich jetzt in der Richtung schärferer Konzentration und beträgt 61 % bei etwa 49 % Fe. Der Gewinn je t Roherz beträgt nur noch 2,50 - 1,22 = 1,28 *ℳ*. Wie die gestrichelte Fläche veranschaulicht, ist der Gewinnbereich erheblich zusammengeschrumpft. Die Höchstgrenze der frachtlichen Belastung ist erreicht, wenn die Fracht den Gewinn aufzehrt, wenn also die Frachtlinie zur Tangente der Erlöskurve wird. Das günstigste Mengenausbringen würde in diesem Falle 59 % betragen und die Frachtbelastung je t Roherz 2,48 oder 4,20 *ℳ* je t Fertigerz. Bei noch steilerem Verlaufe der Frachtlinie arbeitet die Grube mit Verlust, dessen Höhe als Abstand zwischen Frachtlinie und Erlöskurve dem Schaubild für jedes Mengenausbringen zu entnehmen ist.

In welchem Maße die Anpassung des Mengenausbringens an die Frachtbelastung den Wert des höchsten noch tragbaren Frachtsatzes beeinflusst, möge folgender Vergleich zeigen. Für den Verkauf loco Grube ergibt die Wirtschaftscharakteristik (Abb. 21) bei dem wirtschaftlich günstigsten Mengenausbringen von 63 % einen Höchstgewinn von 2,55 *ℳ* je t Roherz oder einen Gewinn von 4,05 *ℳ* je t Fertigerz. Wenn das Erz verschickt werden soll, ist bei dieser Anreicherungshöhe der Versand nur bis zu der äußersten Tonnenfracht von 4,05 *ℳ* möglich. Die Berücksichtigung des Frachteinflusses zeigt dagegen, daß bei weiterer Einengung des Mengenausbringens auf 59 % die Frachtgrenze bei 4,20 *ℳ* liegt, die Grube also eine höhere Frachtbelastung übernehmen kann.

Der Einfluß schwankender Metallbewertung auf die wirtschaftliche Anreicherung.

Angebot und Nachfrage regeln die Bildung der Metallpreise, deren Schwankungen wiederum die Bewer-

Anreicherungscharakteristik. Die gesamte schwarz geränderte Fläche gibt den Metallinhalt des wirtschaftlich günstigsten Konzentrates $v \cdot k$ wieder, der größer sein muß als die entsprechende Fläche $v \cdot k_0$, welche die äquivalente Metallmenge für Versand und Verhüttung angibt. Ihre Differenz ergibt die Erlösfäche, die wiederum größer sein muß als die Kosten für Gewinnung und Aufbereitung, deren äquivalenter Metallwert in dem unter der Abszissenachse angelegten Rechteck angezeigt wird. In dieser Darstellung gelingt es also, mit Hilfe der durch die entsprechenden Flächen wiedergegebenen äquivalenten Metallmengen und der Grundkurve die wirtschaftliche Verknüpfung der Anreicherungsleistung mit den Wirtschaftsfaktoren zur Anschauung zu bringen. Die Gesteungskosten werden auch hier wieder als konstante Größe betrachtet, so daß von der Erlösfäche jedesmal der konstante Wert der Gesteungskosten in Abzug gebracht werden muß, damit sich der Gewinn ergibt. Es läßt sich leicht erkennen, daß für die Größe der Erlösfäche unter der Annahme einer bestimmten Grundkurve der Wert k_0 bestimmend ist. Bei großem k_0 schrumpft die Fläche des Höchstlerlöses zusammen, und die Reihe der verkäuflichen Produkte wird kleiner. Verschiebt sich dagegen die k_0 -Linie nach unten, so wächst die Erlösfäche, da sich der Kreis der Verkaufsprodukte erweitert und jetzt auch ärmere Produkte verkaufsfähig werden. Da nun $k_0 = \frac{S}{P}$ ist, wird die Lage der k_0 -Linie sowohl durch die Kosten der Metallgewinnung (im obigen Sinne) als auch durch die Börsennotierung bestimmt, und zwar ist der Einfluß dieser beiden Größen gegenläufig.

Bei konstantem Faktor S hat eine fallende Börsennotierung folgenden Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage: Der Wert k_0 wird größer, d. h. der Grenzgehalt der letzten verkäuflichen Schicht wird größer, was gleichbedeutend mit einer Verkleinerung der Erlösfäche ist. Dagegen hat steigende Börsennotierung zur Folge, daß der Wert k_0 kleiner wird, d. h. es können auch geringerwertige Produkte verkauft werden. Dementsprechend vergrößert sich die Erlöskurve. Als praktische Folgerung ergibt sich daraus, daß bei steigenden Metallpreisen die Konzentratbildung auf ein größeres Mengenausbringen mit entsprechend niedrigerem Metallgehalt und bei sinkender Notierung auf hohen Konzentratgehalt bei kleinerem Mengenausbringen eingestellt werden muß, damit man in jedem Falle unter den gegebenen Verhältnissen das wirtschaftliche Maximum erzielt.

Bei steigenden Hüttenkosten und größerer frachtlicher Belastung oder durch eine sonstige Steigerung des mit S bezeichneten Gesamtaufwandes steigt auch der Wert k_0 ; in diesem Falle ist auf einen höhern Konzentratgehalt bei entsprechender Einengung des Mengenausbringens hinzuwirken. Sinkt dagegen der Wert k_0 , so gilt naturgemäß das Umgekehrte. Die Höhe der Gewinnungs- und Aufbereitungskosten hat dagegen keinen Einfluß auf den Wert k_0 , und ihre Schwankungen beeinflussen lediglich den erzielten Gewinn, ohne daß die Konzentratbildung, d. h. die Stelle der wirtschaftlich günstigsten Scheidung, von diesen Schwankungen berührt wird.

Die Bedeutung des nullwertigen Konzentratgehaltes für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit und seine rechnerische Erfassung.

Der Wert k_0 , die unterste Metallgehaltsgrenze der Verkaufsprodukte, spielt in der wirtschaftlichen Kon-

zentratbildung eine große Rolle, und seine Ermittlung bildet einen wesentlichen Bestandteil der wirtschaftlichen Betriebsgestaltung. In der Praxis ist allerdings seine Ableitung nicht immer in der einfachen Form möglich, wie sie sich aus der oben angewandten Grundformel ergibt, die ohne Rücksicht auf Handelsbräuche organisch aus dem Erzeugungsprozeß der Metalle vom Roherz bis zum Reinmetall abgeleitet worden ist. Praktisch erfolgt aber die Ermittlung der Erzpreise auf Grund von Formeln, die in mehr oder weniger deutlicher Form die ursprüngliche Preisgleichung verschleiern. Daß aber die Ermittlung von k_0 auch aus handelsüblichen Erzeinlöseformeln möglich ist, soll an einer im Metallhandel allgemein gültigen Formel gezeigt werden, die in ihrer Normfassung folgendermaßen lautet:

$$V = f \cdot P \cdot (k - k_a) - H \quad \dots \quad 29,$$

worin P den börsenmäßig notierten Preis der Einheit, f eine Reduktionsziffer bedeutet, die den börsenmäßigen Preis um einen prozentualen Kostenanteil verringert, k_a einen in seiner Höhe mehr oder weniger berechtigten Verlust an Einheiten bezeichnet und H die Kosten für die Verhüttung angibt. Diese Formel, die eine sogenannte »kontinuierliche« ist, bildet bekanntlich die Grundlage für die Bewertung von Blei-, Zink- und Kupfererzen.

Die Mindestgrenze für den Metallgehalt der letzten noch verkäuflichen Schicht liegt bei einem Werte $k = k_0$, bei dem der Erlös $V = 0$ wird. Für diesen Wert ergibt sich aus der Erzeinlöseformel

$$k_0 = k_a + \frac{H}{f \cdot P} \quad \dots \quad 30.$$

Wird also die Konzentratbildung so eingestellt, daß die geringste Schicht des Verkaufsproduktes diesem aus der Verkaufsformel berechneten Wert k_0 entspricht, so ist damit unter den gegebenen Verhältnissen die wirtschaftlich günstigste Anreicherung erzielt. In allen Fällen, in denen die Anwendung der Verkaufsformel zur Ermittlung des Grenzwertes ausreicht, bietet sie der Betriebsüberwachung eine einfache Handhabe für die wirtschaftliche Konzentratbildung. Auf diesen Weg weisen auch amerikanische Fachleute, wie Watt¹, Handy² und Hancock³ hin, die auch für die amerikanische Aufbereitung einstimmig bekunden, daß man mit Rücksicht auf die Steigerung der Hüttenkosten, Löhne und Materialpreise bei gleichzeitigem Sinken der Metallpreise den Fragen der Wirtschaftlichkeit größere Beachtung als bisher schenken und sich vor allem über den wirtschaftlich günstigsten Grad des zu verkaufenden Konzentrates (economic recovery) Rechenschaft geben müsse. Ihre Untersuchungen gipfeln in der Erkenntnis, daß sich der Gewinn dem wirtschaftlichen Maximum nähert, je mehr es gelingt, das Verkaufsprodukt von den Anteilen zu befreien, deren Metallgehalt unter dem Grenzwert liegt, der treffend als »point of disappearing returns« bezeichnet wird.

Im allgemeinen sind aber der rein rechnerischen Erfassung von Aufbereitungsvorgängen enge Anwendungsgrenzen gezogen, und auch das von den Amerikanern vorgeschlagene Verfahren leidet an diesem Mangel. Sobald nämlich die Werte der Verkaufsformel nicht mehr auf einer Geraden liegen, stößt die Errechnung des nullwertigen Konzentratgehaltes auf Schwierigkeiten und wird außerdem meist unmöglich sein, wenn in der

¹ Engg. Min. J. 1919, Bd. 107, S. 775.

² Engg. Min. J. 1919, Bd. 107, S. 1146.

³ Min. Mag. 1918, S. 144; Engg. Min. J. 1920, Bd. 110, S. 622 und 841.

Formel oder dem Lieferungsvertrag mehrere Bewertungsfaktoren auftreten.

So lautet beispielsweise die zurzeit gültige Verkaufsformel des Siegerländer Eisenstein-Vereins für 1 t Rostspat:

Grundpreis 21 \mathcal{M} auf Basis

$$\left. \begin{array}{l} 46,00\% \text{ Fe} \quad \pm 0,50 \mathcal{M} \\ 8,00\% \text{ Mn} \quad \pm 1,00 \mathcal{M} \\ 12,00\% \text{ SiO}_2 \quad \pm 0,30 \mathcal{M} \end{array} \right\} \text{ je } 1\%$$

$$0,25\% \text{ Cu} \quad \pm 0,03 \mathcal{M} \text{ je } \frac{1}{100}\%$$

Auf Grund dieser Staffelformel würden sich folgende nullwertigen Konzentratgehalte ermitteln lassen:

$$\begin{array}{llll} 4\% \text{ Fe und } 8\% \text{ Mn bei } 12\% \text{ SiO}_2 \text{ und } 0,25\% \text{ Cu,} & & & \\ 20\% \text{ Fe „ } 0\% \text{ Mn „ } 12\% \text{ SiO}_2 \text{ „ } 0,25\% \text{ Cu,} & & & \\ 24\% \text{ Fe „ } 4\% \text{ Mn „ } 47\% \text{ SiO}_2 \text{ „ } 0,42\% \text{ Cu,} & & & \\ 34\% \text{ Fe „ } 5\% \text{ Mn „ } 42\% \text{ SiO}_2 \text{ „ } 1,25\% \text{ Cu.} & & & \end{array}$$

Die Reihe würde sich beliebig fortsetzen lassen, aber die angeführten Zahlenbeispiele zeigen schon zur Genüge, daß diese Art der Ermittlung keine brauchbaren Unterlagen für die Konzentratbildung ergibt. Ein weiterer Nachteil des rechnerischen Verfahrens beruht darauf, daß mit der Ermittlung des Gehaltes der nullwertigen Schicht noch nicht bekannt ist, welcher Gesamtkonzentratgehalt und welches Mengenausbringen eingehalten werden müssen, damit der größte wirtschaftliche Erfolg einer Anlage sichergestellt ist.

Alle diese Schwierigkeiten sind in der schaubildlichen Ermittlung durch die Wirtschaftscharakteristik (Abb. 22) überwunden. Die Bewertung, gleichgültig in welcher Weise sie erfolgt, paßt sich hier zwanglos der tatsächlichen Konzentratbildung an und führt zur Aufstellung einer Erlöskurve, aus deren Verlauf alles für die wirtschaftliche Gestaltung Wissenswerte abgelesen werden kann. Der Wert k_0 ergibt sich hierbei aus dem Schnittpunkt der Ordinate des Maximums der Erlöskurve mit der Grundkurve, worauf schon an anderer Stelle hingewiesen worden ist. Der Anwendungsbereich der schaubildlichen Erfassung greift also weit über den der rein mathematischen Behandlung hinaus.

Die Beziehung zwischen technischer Anreicherungsleistung und wirtschaftlichem Erfolg.

Die schaubildliche Darstellung der Abb. 22 ist geeignet, einen klaren Einblick in die Beziehungen zwischen wirtschaftlichem Erfolg und technischer Leistung zu geben und in einwandfreier quantitativer Weise erkennen zu lassen, in welchem Maße es einer Aufbereitung gelingt, mit wirtschaftlichem Gewinn verkaufsfähige Produkte zu erzielen.

Bei der Erörterung des absoluten Wirkungsgrades und seiner Ableitung aus der Anreicherungscharakteristik stellte die Linie des Haufwerksgehaltes insofern eine Grenze dar, als die oberhalb dieser Schneide liegende, durch die Aufbereitung zusätzlich gewonnene Metallmenge das Maß der technischen Leistung ergab. Eine ähnliche Bedeutung hat die Linie des nullwertigen Konzentratgehaltes für die wirtschaftliche Leistung, indem die von der Grundkurve begrenzte, oberhalb dieser Linie liegende Fläche die äquivalente Metallmenge des Erlöses darstellt. Die Höchstwerte der technischen und der wirtschaftlichen Leistung werden durch die Schnittpunkte der Grundkurve mit der h - bzw. k_0 -Linie gekennzeichnet, sie fallen zusammen, d. h. sie liegen bei demselben, durch Mengenausbringen und Konzentratgehalt gekennzeichneten Veredelungsgrad der Anreicherung, wenn sich die Linie des Haufwerksgehaltes

mit der Linie des nullwertigen Konzentratgehaltes deckt. Das würde also praktisch dann der Fall sein, wenn der Metallinhalt des Roherzes gerade die Verhüttungskosten aufwiegt. Liegt dagegen die wirtschaftliche Nulllinie tiefer als der Durchschnittsgehalt, was gleichbedeutend mit der Verkäuflichkeit des Roherzes ist, so dürfen noch Schichten in das Verkaufserzeugnis genommen werden, deren Metallgehalte unterhalb des Durchschnittsgehaltes liegen. In diesem Falle tritt das wirtschaftliche Optimum bei einem größeren Mengenausbringen, aber geringerem Konzentratgehalt ein als das Maximum der technischen Anreicherung.

Verfolgt man die Grundkurve und die dazu gehörigen Flächenwerte des absoluten Wirkungsgrades, so kann man feststellen, daß der absolute Wirkungsgrad sein Maximum bereits überschritten hat, während der höchste wirtschaftliche Erfolg noch nicht erreicht ist. Umgekehrt wird bei formelmäßiger Unverkäuflichkeit des Roherzes das wirtschaftliche Optimum bei geringerem Mengenausbringen und höherem Konzentratgehalt erhalten. In diesem Falle würde also bei maximalem Wert des Wirkungsgrades der höchste wirtschaftliche Erfolg schon überschritten sein. Daraus folgt, daß der Vergleich der verschiedenen in einem bestimmten Aufbereitungsvorgang möglichen Konzentratbildungen durch die zugehörigen absoluten Wirkungsgrade über den wirtschaftlichen Erfolg keinen Aufschluß gibt. Handelt es sich dagegen um mehrere Vorgänge, so ist der maximale absolute Wirkungsgrad der einzelnen Vorgänge unter der Voraussetzung konstanter Gesteuerungskosten identisch mit dem wirtschaftlichen Erfolg. Diese Tatsache findet ihre Begründung darin, daß der maximale absolute Wirkungsgrad ein Maß für die Reinheit eines Trennungsvorganges darstellt. Mit größerer Reinheit der Trennung wachsen aber auch Menge und Güte der verkaufsfähigen Produkte, da ja Fehlaustragungen immer mehr beseitigt werden und die Wahrscheinlichkeit größer wird, daß die Verkaufsprodukte bei maximaler Konzentratbildung keine wertvermindernden Schichten unterhalb von k_0 enthalten. Auch diese Verhältnisse veranschaulicht in klarer Form das Schaubild 22. Die gestrichelte Grundkurve gibt beispielsweise einen Vorgang mit höherem maximalem Wirkungsgrade wieder, und es ist zu erkennen, wie mit dem Anwachsen der Leistungsfläche, d. h. der zusätzlich gewonnenen Metallmenge, auch die Erlösfläche, also die äquivalente Metallmenge des Erlöses, größer wird.

Die Messung eines Aufbereitungserfolges mit Hilfe eines wirtschaftlichen Wirkungsgrades.

Die engen Beziehungen zwischen wirtschaftlicher und technischer Leistung, die bildlich ihren Ausdruck in den sich weitgehend überdeckenden Flächen der Anreicherungsleistung und des wirtschaftlichen Erlöses finden, legen den Gedanken nahe, für die wirtschaftliche Leistung eine ähnliche Kennziffer aufzustellen, wie es im absoluten Wirkungsgrade für die technische Leistung geschehen ist. In der Tat läßt sich in ganz entsprechender Form ein wirtschaftlicher Wirkungsgrad auf Grund eines Flächenvergleiches ableiten. Der wirtschaftliche Erfolg, also das Gesamtergebnis, kommt in dem Schaubild 22 in der doppeltgestrichelten Fläche zum Ausdruck, die sich zahlenmäßig aus folgenden äquivalenten Metallmengen bildet:

$$\frac{x}{p} = k \cdot v - k_0 \cdot v - \frac{L}{p} \dots \dots \dots 31,$$

worin bekanntlich x den Gewinn und L die Gewinnungskosten + Aufbereitungskosten, ausgedrückt in Geldwerten, bedeutet. Die Größe dieser Fläche ist bedingt durch die technische Leistung $v \cdot (k - k_0)$ und durch die äquivalente Metallmenge für die Gewinnungskosten + Aufbereitungskosten $\frac{L}{P}$, und sie ist desto größer, je besser die technische Leistung einerseits und je kleiner die aufgewandten Kosten andererseits sind.

Um nun zu einer wirtschaftlichen Kennziffer zu gelangen, muß man diese Gewinnfläche, d. h. die dem Gewinn äquivalente Metallmenge, zu einer Größe in Beziehung setzen, die sich aus dem günstigsten Fall der Anreicherung ableitet. Wie bei der Aufstellung des absoluten Wirkungsgrades bildet auch hier den Idealfall das mineralogisch höchstmögliche, aus der chemischen Verbindung des Metallminerals stöchiometrisch zu berechnende Ausbringen, das durch die Werte k_{\max} und v_{opt} gekennzeichnet wird. Zu diesem aufbereitungstechnischen Optimum muß sich noch das wirtschaftliche Ideal, nämlich die Kostenlosigkeit der idealen Anreicherung, gesellen. Für den bei diesem technisch und wirtschaftlich günstigsten Vorgang zu erwartenden Gewinn ergibt sich also folgender Ausdruck in äquivalenten Metallmengen:

$$\frac{x_{\text{id}}}{P} = v_{\text{opt}} \cdot k_{\max} - v_{\text{opt}} \cdot k_0 \quad \dots \quad 32.$$

Bezieht man den wirklich erreichten wirtschaftlichen Erfolg auf diese Vergleichsgrundlage, so erhält man für den wirtschaftlichen Wirkungsgrad folgende Gleichung:

$$\frac{x}{x_{\text{id}}} = \eta = \frac{v \cdot k - v \cdot k_0 - \frac{L}{P}}{v_{\text{opt}} \cdot k_{\max} - v_{\text{opt}} \cdot k_0} \quad \dots \quad 33;$$

daraus folgt:

$$\eta = \frac{v \cdot (k - k_0) - \frac{L}{P}}{v_{\text{opt}} \cdot (k_{\max} - k_0)} \quad \dots \quad 34.$$

P bedeutet in dieser Formel ganz allgemein den Wert der Metallnotierung, der der Grube wirklich in Rechnung gestellt wird und der gegenüber dem tatsächlichen Börsenpreis handelsüblich in irgendeiner Weise berichtigt worden ist. So werden bekanntlich bei der Zinkbewertung der Grube vielfach nur 95% der wirklichen Notierung angerechnet.

Dieser Wirkungsgrad gilt nun in weitem Umfange für die Beurteilung eines Aufbereitungsergebnisses, da er die Gesamtheit der technischen und wirtschaftlichen Faktoren umfaßt und dem Aufbereiter angibt, bei welchem Prozeß oder bei welchem Anreicherungsgrad der höhere Gewinn erzielt wird. Auch Änderungen im Stammbaum lassen sich hinsichtlich ihres Einflusses auf das Gesamtergebnis in einfacher Weise überblicken. Die Verkaufspreise sowie die Kosten der Aufbereitung und der Verhüttung beeinflussen in starkem Maße den Wert des wirtschaftlichen Wirkungsgrades; da diese Faktoren zum Teil gar nicht oder aber nur unerheblich durch die technische Anlage bedingt sind, kann diese Kennziffer natürlich keinen Maßstab für die technische Leistung darstellen. Denkbar wäre ja der Fall, daß zwei voneinander entfernt liegende Anlagen dasselbe Erz mit gleicher Maschinenausrüstung und übereinstimmendem Erfolg aufbereiten, die eine aber infolge ihrer ungünstigen geographischen Lage mit schwierigen Arbeitsverhältnissen kämpft, die andere dagegen durch einen wirtschaftlich besonders günstigen Standort aus-

gezeichnet ist. Für den zweiten Fall würde der wirtschaftliche Wirkungsgrad einen höhern Wert als für den ersten ergeben, woraus klar hervorgeht, daß der Vergleich der technischen Leistung verschiedener Anlagen mit Hilfe des wirtschaftlichen Wirkungsgrades nur bei Übereinstimmung sämtlicher Wirtschaftsfaktoren möglich ist. Dieser neue Begriff macht also den absoluten Wirkungsgrad nicht überflüssig, sondern bildet eine brauchbare Ergänzung, indem er vor allem bei geplanten Erweiterungen oder Umgestaltungen einen schnellen Überblick über die wirtschaftlichen Auswirkungen der technischen Neuerung verschafft. Seinem Wesen nach deckt sich der angegebene Ausdruck mit dem idealen Wirkungsgrad von Herz¹.

Einen wesentlichen Faktor in der Formel des wirtschaftlichen Wirkungsgrades bildet wiederum der Metallgehalt des nullwertigen Konzentrates k_0 . Auf die beschränkte Möglichkeit seiner rechnerischen Ermittlung aus einer Erzeinlöseformel ist bereits hingewiesen und dabei gezeigt worden, daß in schwierigen Fällen, vor allem in den Grenzbereichen, wo die starre, formelmäßige Preisbestimmung der objektiven, auf den technisch wirtschaftlichen Verhüttungsvorgängen aufbauenden Wertbestimmung nicht mehr zu folgen vermag, nur die schaubildliche Darstellung in der Art der Wirtschaftscharakteristik eine Lösung geben kann.

Schlußfolgerungen.

Die planmäßige Behandlung eines Aufbereitungsproblems beginnt mit der Prüfung der Aufbereitungswürdigkeit eines Erzes, und es sei hervorgehoben, daß die wirtschaftliche Erfolgsermittlung schon vor der Durchführung von größeren Aufbereitungsversuchen wichtige Zahlenwerte zu liefern vermag. Für die erste, überschlägliche Feststellung, ob der Inhalt einer Lagerstätte auf Grund der quantitativen mineralogischen Zusammensetzung des Erzes mit wirtschaftlichem Vorteil aufbereitet werden kann, liefert die Ermittlung der absoluten Aufbereitarbeit einen gewissen Anhalt, indem sie die Höchstwerte für k und v angibt, die erreicht werden, wenn das Erz in seine chemisch und mikroskopisch gekennzeichneten Gefügebestandteile aufgeteilt würde. Wenn schon die rein rechnerisch zu ermittelnden Werte dieser mineralogisch höchstmöglichen Anreicherung ein Mißverhältnis zwischen dem Aufwand für das Fördergut und dem Erlös aus dem Verkaufsgut ergeben, so erübrigen sich natürlich bei dem betreffenden Vorkommen alle weiteren Wirtschaftlichkeitserhebungen. Berechtigten dagegen die theoretischen Werte zur Annahme einer wirtschaftlichen Verarbeitungsmöglichkeit, so führt der nächste Schritt zur Untersuchung der physikalischen Aufbereitarbeit, die eine Antwort

¹ Herz (Metall Erz 1926, S. 81) leitet folgenden Ausdruck für den idealen Wirkungsgrad ab:

$$W_i = \frac{E}{E_i} \cdot 100 = A \cdot \frac{1 - \frac{u}{c}}{1 - \frac{u}{H}} - \frac{100 \cdot L}{a \cdot f \cdot \left(1 - \frac{u}{H}\right)} \quad \dots \quad 35.$$

Hierin bedeutet E den praktisch erzielten und E_i den idealen Erfolg, während A das Mengenausbringen, c den Konzentratgehalt, u den Wert k_0 , L die Aufbereitungskosten für 1 t Roherz und H den stöchiometrischen Anteil an Metall im chemisch-reinen Mineral, also k_{\max} , angibt. Als eigentliche Kennziffer für den Erfolg einer Aufbereitung empfiehlt Herz dagegen einen Ausdruck, in dem die äquivalente Metallmenge des wirtschaftlichen Erfolges mit dem im aufgegebenen Haufwerk vorhandenen Metallinhalt verglichen wird. Für die wirtschaftliche Beurteilung der Arbeitsweise einer Anlage sind die von Herz angegebenen Formeln ohne Zweifel von großer Bedeutung. Wie aber schon oben ausgeführt wurde, steht ihr Wert auch unter dem Einfluß örtlich bedingter Faktoren, die mit dem technischen Ablauf des Anreicherungs Vorganges in keinem ursächlichen Verhältnis stehen, so daß es nur bedingt zugänglich ist, diese Formeln als Vergleichsmaßstab für die technische Leistung zu benutzen.

auf die Frage gibt, welche Anreicherungs-möglichkeiten ein Erz bei erschöpfender Ausnutzung der physikalischen Trennungseigenschaften seiner Gefügebestandteile bietet. Erst wenn eine solche laboratoriumsmäßige Untersuchung des Erzes einen Anhalt dafür erbringt, daß die Aufbereitung in der Tat einen wirtschaftlichen Nutzen erwarten läßt, wird die Durchführung von größeren, betriebsmäßigen Aufbereitungsversuchen gerechtfertigt sein, die den Verlauf der Kurve $k = f(v)$ im praktischen Verfahren feststellen sollen. Auf dieser Grundlage baut sich dann die Wirtschaftscharakteristik auf, aus der zu entnehmen ist, bei welcher Konzentratbildung unter den gegebenen Verhältnissen des Standortes und der Marktlage der höchste Gewinn zu erzielen ist. In gleicher Weise läßt sich die Arbeitsweise einer bestehenden Anlage untersuchen, eine Prüfung, die sicherlich in vielen Fällen zur Beseitigung unzuweckmäßiger Anordnungen führen dürfte. So erscheint im Lichte der Wirtschaftscharakteristik vor allem der in der Praxis häufig geübte Brauch, von dem Aufbereiter einen bestimmten Konzentratgehalt zu verlangen, als eine Willkür, die der wirtschaftlichen Konzentratbildung nicht gerecht wird.

Das Ergebnis der dynamischen Betrachtungsweise hinsichtlich des Einflusses schwankender Gesteigungs- und Absatzbedingungen auf die wirtschaftlich günstigste Anreicherung läßt sich in folgenden Leitsätzen zusammenfassen¹:

1. Ohne Einfluß auf die wirtschaftlich günstigste Anreicherungshöhe ist:
 - a) die Höhe der Gewinnungskosten,
 - b) die Höhe der Aufbereitungskosten.
2. Reichere Konzentrate unter Erniedrigung des Mengenausbringens werden erforderlich:
 - a) durch eine Erhöhung der gesamten Hüttenkosten,
 - b) durch eine Erhöhung der Frachtbelastung,
 - c) durch eine Erniedrigung der Metallpreise.
3. Niedrigere Konzentratgehalte unter Erhöhung des Mengenausbringens sind notwendig:
 - a) bei Erniedrigung der gesamten Hüttenkosten,
 - b) bei Erniedrigung der Frachtkosten,
 - c) bei steigenden Metallpreisen.
4. Die Wirkung steigenden oder fallenden Metallgehaltes im Roherz auf die wirtschaftlich günstigste Betriebsweise kann nicht ohne weiteres übersehen werden.

Kurz sei noch die Frage der Metallverluste gestreift. Sie treten bei der wirtschaftlichen Erfolgsermittlung nicht als entscheidender Faktor auf, da das Metallausbringen bzw. die Metallverluste nicht in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem wirtschaftlichen Nutzen stehen. Hier offenbart sich der Gegensatz zwischen der volkswirtschaftlichen Produktivität, die zugunsten des Volkvermögens auf möglichste Vermeidung von Metallverlusten hinarbeiten muß, und der privatwirtschaftlichen Rentabilität, mit deren Gewinnstreben es unvereinbar ist, die Metallverluste auf Kosten des wirtschaftlichen Er-

folges herabzudrücken. Es ist die Aufgabe der untersuchenden Aufbereitungstechnik, hier vermittelnd einzugreifen und die Lösungen ausfindig zu machen, die sowohl der volkswirtschaftlichen Forderung nach erschöpfender Nutzbarmachung des vorhandenen Metallvorrates als auch der privatwirtschaftlichen Forderung des höchstmöglichen Gewinnes gerecht werden. Ihre Grenzen finden diese Bestrebungen in den natürlichen Trennungseigenschaften der Metallträger und der technischen Möglichkeit wirtschaftlicher Anreicherung. Eine Klärung der sich daraus ergebenden mannigfachen Beziehungen ist nur auf dem Wege planmäßiger aufbereitungstechnischer Untersuchungen möglich, die in eindeutiger Form sowohl die technische als auch die wirtschaftliche Leistung von Aufbereitungsvorgängen erfassen.

Bei den vorstehenden Ausführungen ist nur von einfach zusammengesetzten Erzen ausgegangen worden; es dürfte aber außer Zweifel stehen, daß die Ermittlungen auch bei komplexen Erzen durchführbar sind. Hier noch auf Einzelheiten näher einzugehen, würde zu weit führen. Fallen außer den Konzentraten andere Verkaufsprodukte, wie Farberden, Gartenkies o. dgl., so wird es zweckmäßig sein, den daraus erzielten Erlös unmittelbar von den Gesteigungskosten in Abzug zu bringen. Die beschriebene Art der Erfolgsermittlung hat dabei nicht nur für die Erzaufbereitung Bedeutung, sondern in gleicher Weise auch für die Aufbereitung von Kohlen, Feuerungsrückständen usw. Gültigkeit.

Zusammenfassung.

Ausgehend von dem Begriff der Anreicherungsleistung und seiner zahlenmäßigen Erfassung durch den absoluten Wirkungsgrad wird die Bedeutung der schaubildlichen Erfolgsermittlung für die Betriebsgestaltung von Erzaufbereitungen dargelegt. Die planmäßigen Untersuchungen über das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Mengenausbringen und Metallgehalt des Konzentrates verdichten sich zu dem Gesamtbilde der Wirtschaftlichkeitscharakteristik, aus der sowohl die wirtschaftlich günstigste Anreicherung als auch die durch Schwankungen des Haufwerksgehaltes, der Frachtlage und der Gesteigungskosten in der Erzbewertung hervorgerufenen notwendigen Änderungen der günstigsten Konzentratbildung entnommen werden können. Zu dieser letzten dynamischen Betrachtung werden aus Gründen der Anschaulichkeit die Geldwerte der Wirtschaftsfaktoren durch entsprechende Metallmengen ersetzt, und so ergibt sich eine Darstellungsweise, die in klarer Form die engen Beziehungen zwischen technischer und wirtschaftlicher Leistung zur Anschauung bringt, und aus der sich ein dem absoluten Wirkungsgrad nachgebildeter wirtschaftlicher Wirkungsgrad ableiten läßt. Eine abschließende Betrachtung kennzeichnet in kurzen Zügen den Gang der planmäßigen Behandlung von Aufbereitungsproblemen und nimmt Stellung zur Frage der Metallverluste.

Schrifttum.

1. Bürklein: Erz- und Metallausbringen und ihre Bedeutung in der Erzaufbereitung, Glückauf 1922, S. 997, 1028 und 1062.
2. Caetani: Economics in milling, Min. Mag. 1913, S. 125.
3. Charvet: Considérations sur le lavage des charbons, Bull. Soc. de l'ind. min. 1903, S. 535.
4. Dorstewitz: Mitteilungen aus den Aufbereitungen des Siegerner Spateisensteines, Z. B. H. S. Wes. 1919, S. 451.
5. Dreves: Untersuchungen über Magnetseparatoren und deren günstigste Arbeitsweise, Metall Erz 1918, S. 239; Untersuchungen über die mechanische Aufbereitung, Metall Erz 1919, S. 297.
6. G. Glässing: Die Preisbildung an den Metallbörsen, Metall Erz 1925, S. 461.
7. Haarmann: Untersuchungen über die Bemessung des Aschengehaltes der Koks-kohle und über die Wirtschaftlichkeit der Verfeuerung von Waschbergen oder von Mittelprodukt, Glückauf 1925, S. 149.

¹ Mitt. Inst. Eisenforsch. 1927, Bd. 9, S. 1.

8. A. Haenig: Der Erz- und Metallmarkt, 1910.
9. R. T. Hancock, Min. Mag. 1918, S. 144.
10. R. T. Hancock: Efficiency of classification, Engg. Min. J. 1920, Bd. 110, S. 622.
11. R. T. Hancock: Economics of concentration, Engg. Min. J. 1920, Bd. 109, S. 841.
12. R. S. Handy: Economics of concentration, Engg. Min. J. 1919, Bd. 107, S. 1146.
13. Henry: Le lavage des charbons, Congrès Intern. d. Mines, Lüttich 1905, Section des Mines, Bd. 2, S. 451.
14. Herbst: Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Aufbereitung im Zechenbetrieb, Techn. Bl. 1923, Nr. 1-4.
15. W. Herz: Eine Kennziffer für den Erfolg einer Aufbereitung, Metall Erz 1926, S. 81.
16. Hill: What is the real aim in washing coal and how can washing efficiencies best be calculated? Coal Age 1922, Bd. 21, S. 205.
17. Humboldt, Maschinenbauanstalt, Zeitschrift Stahl Eisen 1913, S. 1735.
18. Krusch: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, 1920.
19. Kühlwein: Notwendigkeit einer erweiterten Ermittlung des Aufbereitungserfolges zur Erzielung einer zweckmäßigen Betriebskontrolle und wirtschaftlichen Betriebsgestaltung, Metall Erz 1925, S. 128.
20. Leysner: Die Preisskala im Handel mit Kupferrückständen, Metallbörse 1925, H. 36 und 37.
21. W. Luyken: Über den Wirkungsgrad eines Anreicherungs Vorganges, Mitteil. Inst. Eisenforsch. 1925, Bd. 6, S. 17.
22. Luyken und Bierbrauer: Über rechnerische und graphische Verfahren zur Erfassung des Aufbereitungserfolges, Mitteil. Inst. Eisenforsch. 1925, Bd. 7, S. 17.
23. W. Luyken: Über Aufbereitungsversuche mit Erzen des Salzgitterer Höhenzuges, Mitteil. Inst. Eisenforsch. 1925, Bd. 7, S. 25.
24. Luyken und Bierbrauer: Über die rechnerische Erfassung des Aufbereitungserfolges und den Ausbau systematischer aufbereitungstechnischer Untersuchungsmethoden, Metall Erz 1925, S. 415.
25. Luyken und Bierbrauer: Zur Frage der rechnerischen Erfassung des Aufbereitungserfolges, Metall Erz 1926, S. 261.
26. Luyken und Bierbrauer: Die Ermittlung der wirtschaftlich günstigsten Anreicherung auf graphischem Wege, ein Beitrag zur Frage rationaler Betriebsgestaltung in Erzaufbereitungen, Metall Erz 1926, S. 249.
27. Madel, Zeitschrift, Metall Erz 1925, S. 601; Luyken, Erwiderung darauf, S. 602.
28. W. Luyken: Die Auffindung der technischen und wirtschaftlichen Höchstleistung eines Aufbereitungsprozesses und die Beziehungen beider zueinander, Mitteil. Inst. Eisenforsch. 1927, Bd. 9, S. 1.
29. Madel: Zur Frage der rechnerischen Erfassung des Aufbereitungserfolges, Metall Erz 1926, S. 36.
30. Paul: Über den Wert des Zinks in Erzen und die wirtschaftlichen Grundlagen der Zinkgewinnung, Metall Erz 1920, S. 519; 1921, S. 126/35.
31. Reinhardt: Charakteristik der Feinkohlen und ihrer Aufbereitung mit Rücksicht auf das größte Ausbringen, Glückauf 1911, S. 221.
32. Reinhardt: Untersuchung der Feinkohlen und Regeln für ihre wirtschaftliche Aufbereitung, Glückauf 1926, S. 485 und 521, Z. V. d. I. 1926, S. 521, 603 und 664.
33. Schlitzberger: Die Ermittlung des Ausbringens in Anreicherungsanlagen, Metall Erz 1924, S. 109.
34. W. Tafelmacher: Die wirtschaftliche Leitung einer Aufbereitung, insbesondere die Ermittlung der günstigsten Anreicherungs höhe auf graphischem Wege, Metall Erz 1923, S. 141.
35. A. P. Watt: Economics of concentration, Engg. Min. J. 1919, Bd. 107, S. 775.
36. Wüster: Neuzeitliche Betriebsüberwachung in Kohlenwäschen, Glückauf 1925, S. 61.

Geschäftsbericht des Mitteldeutschen Braunkohlensyndikats über das Jahr 1925/26.

(Im Auszug.)

Die Steigerung der Gewinnung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus scheint der ungünstigen Lage des Kohlenbergbaus, wie sie bis Mitte 1926 im allgemeinen bestand, zu widersprechen, aber dieser Widerspruch ist eben nur scheinbar. Auch der Braunkohlenbergbau stand unter dem Einfluß der allgemeinen Wirtschaftskrisis, nur mit dem Unterschied, daß sie sich später voll auszuwirken begann. Die Absatzstockungen im Steinkohlenbergbau mußten notwendigerweise auch die Absatzverhältnisse des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus ungünstig beeinflussen,

um so mehr, als der deutschen Steinkohle, im besondern der Ruhrkohle, der Weg nach den ausländischen Märkten durch die englische Staatszuschußpolitik sehr erschwert worden war. Auch der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau ist heute mit der Weltwirtschaft derart eng verbunden, daß er sich nicht mehr von ihr zu lösen vermag, und daß von ihrer Gestaltung auch seine Entwicklung in hohem Maße beeinflußt wird.

Die gesamte Rohkohlenförderung des deutschen Braunkohlenbergbaus, an der Mitteldeutschland mit 41,54 % den

Geschäftsjahr	Rheinisches Braunkohlensyndikat		Mitteldeutsches Braunkohlensyndikat		Ostelbisches Braunkohlensyndikat		Kohlensyndikat für das rechtsrheinische Bayern		Braunkohlengewinnung Deutschlands insges.
	Förderung	von der Summe	Förderung	von der Summe	Förderung	von der Summe	Förderung	von der Summe	
	t	%	t	%	t	%	t	%	
1913/14	21 183 990	26,63	34 804 447	43,76	23 553 137	29,61	—	—	79 541 574
1914/15	18 898 088	25,34	32 602 872	43,70	23 091 681	30,96	—	—	74 592 641
1915/16	21 642 845	24,73	40 520 301	46,31	25 335 804	28,96	—	—	87 498 950
1916/17	23 628 210	26,25	42 073 866	46,75	24 298 042	27,00	—	—	90 000 118
1917/18	25 350 068	26,54	44 916 264	47,02	25 259 910	26,44	—	—	95 526 242
1918/19	25 704 250	27,02	44 334 929	46,59	25 113 798	26,39	—	—	95 152 977
1919/20	25 225 831	26,83	43 377 984	46,14	25 417 002	27,03	—	—	94 020 817
1920/21	32 102 291	28,32	49 713 374	44,58	29 837 978	25,59	1 716 794	1,51	113 370 437
1921/22	34 776 470	27,55	56 129 103	44,46	33 786 267	26,77	1 537 564	1,22	126 229 404
1922/23	36 996 004	27,17	59 752 304	43,88	37 657 872	27,65	1 772 671	1,30	136 178 851
1923/24	18 976 443	17,56	53 616 322	49,61	33 966 587	31,43	1 510 051	1,40	108 069 403
1924/25	35 759 539	27,64	54 931 354	42,46	37 412 523	28,92	1 257 637	0,98	129 361 053
1925/26	39 521 757	28,80	57 000 328	41,54	39 640 434	28,89	1 053 087	0,77	137 215 606
1925/26 gegen 1924/25 ± %	+ 10,52	—	+ 3,77	—	+ 5,95	—	— 16,26	—	+ 6,07
1925/26 gegen 1913/14 ± %	+ 86,56	—	+ 63,77	—	+ 68,30	—	—	—	+ 72,51

Hauptanteil hatte, wies im Berichtsjahr gegen 1924/25 eine Steigerung um 7,9 Mill. t oder 6,07 % auf; gegenüber 1913/14 stellte sich die Mehrförderung auf 57,7 Mill. t oder 72,51 %. Im einzelnen gibt die vorstehende Zusammenstellung die Entwicklung der Braunkohlengewinnung in den Syndikatsbezirken und deren Beteiligung an dem Gesamtaufbringen Deutschlands wieder.

Wie die Zahlentafel zeigt, hat der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau an der Steigerung der Förderung nur einen geringen Anteil. Sie beträgt gegen 1924/25 nur 3,77 %, während Ostelbien 5,95 % und das Rheinland sogar 10,52 % mehr fördern konnten. Die an sich geringe Gewinnung des Braunkohlenbergbaus im rechtsrheinischen Bayern ging dagegen um 16,26 % zurück. Bezogen auf die Zahlen des letzten Vorkriegsjahres ergibt sich eine Steigerung in Mittel-

deutschland um 63,77 %, gegenüber 68,30 % im ostelbischen Bezirk und 86,56 % im Rheinland.

Auch die Preßbraunkohlenherstellung Deutschlands hat sich im Berichtsjahr gegen das Vorjahr gesteigert, und zwar um 2,3 Mill. t oder 7,29 %; gegen 1913/14 beträgt die Zunahme 13,1 Mill. t oder 64,41 %. Von der Mehrleistung entfielen in der Berichtszeit 940 000 t oder 11,59 %, von der Gesamtleistung 9,1 Mill. t oder 27,09 % auf den rheinischen Braunkohlenbergbau, 755 000 t oder 7,32 % bzw. 11,1 Mill. t oder 33 % auf den ostelbischen Braunkohlenbergbau und 610 000 t oder 4,81 % bzw. 13,3 Mill. t oder 39,51 % auf Mitteldeutschland. Die nachfolgende Zahlentafel gibt für die Preßkohlenherstellung das Entwicklungsbild der letzten 13 Jahre wieder.

Geschäftsjahr	Rheinisches Braunkohlensyndikat		Mitteldeutsches Braunkohlensyndikat		Ostelbisches Braunkohlensyndikat		Kohlensyndikat für das rechtsrheinische Bayern		Braunkohlen-Brikett-herstellung Deutschlands insges. t
	Herstellung t	von der Summe %	Herstellung t	von der Summe %	Herstellung t	von der Summe %	Herstellung t	von der Summe %	
1913/14	5 941 763	29,12	7 503 540	36,77	6 958 728	34,10	—	—	20 404 031
1914/15	5 208 569	26,52	7 525 651	38,31	6 909 614	35,17	—	—	19 643 834
1915/16	5 797 473	25,23	9 599 061	41,77	7 584 874	33,00	—	—	22 981 408
1916/17	5 876 368	26,55	9 138 166	41,29	7 119 054	32,16	—	—	22 133 588
1917/18	5 995 114	26,76	9 472 107	42,28	6 936 562	30,96	—	—	22 403 783
1918/19	5 965 784	28,05	8 616 674	40,50	6 689 600	31,45	—	—	21 272 058
1919/20	5 759 624	28,89	8 093 866	40,60	6 082 178	30,51	—	—	19 935 668
1920/21	7 014 317	28,35	10 140 139	41,06	7 452 150	30,05	131 779	0,54	24 738 385
1921/22	7 543 445	25,96	12 521 301	43,09	8 817 978	30,35	176 286	0,60	29 059 010
1922/23	7 549 819	25,32	12 669 680	42,50	9 392 188	31,50	204 053	0,68	29 815 740
1923/24	3 846 532	15,63	11 901 088	48,34	8 697 457	35,33	172 722	0,70	24 617 799
1924/25	8 144 567	26,05	12 645 351	40,44	10 314 061	32,98	164 770	0,53	31 268 749
1925/26	9 088 291	27,09	13 253 749	39,51	11 069 440	33,00	135 613	0,40	33 547 093
1925/26 gegen 1924/25 ± %	+ 11,59	—	+ 4,81	—	+ 7,32	—	— 17,70	—	+ 7,29
1925/26 gegen 1913/14 ± %	+ 52,96	—	+ 76,63	—	+ 59,07	—	—	—	+ 64,41

Danach hat die Preßkohlenherstellung Mitteldeutschlands 1925/26 ihren bisher höchsten Stand erreicht und sich gegen das letzte Vorkriegsjahr um 76,63 % erhöht. In dem ostelbischen Gewinnungsgebiet steigerte sich die Preßkohlenherstellung gegen 1913/14 um 59,07 % und im Rheinland um 52,96 %.

Von der Gesamtförderung Mitteldeutschlands an Rohbraunkohle in Höhe von 57 Mill. t entfielen auf den Eigenbedarf der Werke 1,25 Mill. t oder 2,2 %. Für die Preßkohlenherstellung wurden 31,48 Mill. t oder 55,2 % und zur Herstellung von Naßpreßsteinen 0,23 Mill. t verwandt; 0,18 Mill. t dienten der Montanwachsherstellung, während 1,42 Mill. t in die Schwelereien gingen. Als Rohkohle wurden 9,69 Mill. t abgesetzt, davon 9,08 Mill. t mit der Eisenbahn und 0,61 Mill. t im Landabsatz.

Die Absatzfrage der Rohbraunkohle wächst sich in immer stärkerem Maß mit der zunehmenden Schärfe des Wettbewerbs zu einer Frachtenfrage aus. Von Jahr zu Jahr verliert die mitteldeutsche Rohbraunkohle an Absatz in entfernten Gebieten. Im einzelnen veranschaulicht das die folgende Zusammenstellung, in der der Versand von Rohkohle auf die verschiedenen Entfernungen im Verhältnis zum Gesamtabsatz wiedergegeben wird.

km	1922/23 %	1923/24 %	1924/25 %
1— 50	45,66	44,85	52,21
51—100	33,42	33,73	33,74
101—150	9,77	8,58	8,04
151—200	5,86	5,41	2,83
201—250	2,98	3,53	1,57
251—300	1,48	1,42	1,46
301—400	0,51	1,30	0,14
401—500	0,30	0,95	0,01
501—600	0,02	0,11	—
über 600	—	0,12	—

Während der Rohkohlenversand auf Entfernungen über 100 km noch in 1922/23 über 20 % betrug, stellte er sich in

1924/25 nur noch auf 14,05 %. Der mitteldeutsche Braunkohlenabsatz ist also namentlich dort, wo er mit der Steinkohle in scharfem Wettbewerb steht, stark zurückgegangen.

Über die Gliederung des Rohkohlenabsatzes Mitteldeutschlands einschließlich Selbstverbrauch nach verschiedenen Verbrauchergruppen unterrichtet die nachstehende Zahlentafel.

Verbrauchergruppen	1924/25 t	von der Summe %	1925/26 t	von der Summe %
Platzhandel	579 254	2,60	493 891	2,20
Marine- und Militärbedarf	317	—	35	—
Staatsbahnen	65 848	0,30	71 930	0,32
Privatbahnen	685	—	3 092	0,01
Schiffahrt	145	—	155	—
Wasserwerke	49 839	0,22	53 743	0,24
Gaswerke	11 668	0,05	7 500	0,03
Elektrizitätswerke	4 064 252	18,27	4 413 495	19,69
chemische Industrie	7 301 677	32,82	7 450 577	33,23
Glas- und Porzellan-industrie	73 168	0,33	72 904	0,33
Stein-, Ton-, Zement- und Ziegelindustrie	854 960	3,84	826 603	3,69
Lederindustrie	259 660	1,17	189 824	0,85
Textilindustrie	853 188	3,83	740 620	3,30
Papierindustrie	1 312 403	5,90	1 293 622	5,77
Erz-, Eisen- und Maschinenindustrie	1 226 670	5,51	1 155 841	5,16
Zuckerfabriken	2 099 308	9,44	1 773 440	7,91
Brennereien und Brauereien	500 589	2,25	515 864	2,30
sonstige Nahrungsmittel-industrie	391 157	1,76	426 519	1,90
Kaliindustrie, Salinen, Salzwerke	2 095 681	9,42	2 390 144	10,66
sonstige Industrie	509 554	2,29	541 247	2,41
zus.	22 250 023	100,00	22 421 046	100,00

Hauptabnehmer ist die chemische Industrie, die im Berichtsjahre 7,5 Mill. t oder rd. ein Drittel des Gesamtabsatzes erhielt. An zweiter Stelle standen die Elektrizitätswerke, deren stetig wachsender Anteil bemerkenswert ist, mit 4,4 Mill. t oder 19,69 %; weiter folgen die Kaliindustrie mit 2,4 Mill. t oder 10,66 %, die Zuckerfabriken mit 1,8 Mill. t oder 7,91 %, die Papierindustrie mit 1,3 Mill. t oder 5,77 %, ferner die Erz-, Eisen- und Maschinenindustrie mit 1,2 Mill. t oder 5,16 %. Der Anteil der übrigen Verbrauchergruppen blieb im einzelnen unter 4 %.

Der Inlands-Preßkohlenabsatz verteilte sich in den letzten beiden Jahren wie folgt.

Verbrauchergruppen	1924/25	von der	1925/26	von der
	t	Summe %	t	Summe %
Platzhandel	7 134 970	59,31	7 638 902	61,21
Marine- und Militärbedarf	9 150	0,08	9 731	0,08
Staatsbahnen	117 340	0,98	121 812	0,98
Privatbahnen	3 582	0,03	1 811	0,01
Schiffahrt	2 075	0,02	789	0,01
Wasserwerke	8 670	0,07	9 549	0,08
Gaswerke	20 870	0,17	25 667	0,21
Elektrizitätswerke	269 206	2,24	255 492	2,05
chemische Industrie	637 018	5,29	453 175	3,63
Glas- und Porzellan- industrie	459 193	3,82	509 814	4,08
Stein-, Ton-, Zement- und Ziegelindustrie	487 968	4,06	571 803	4,58
Lederindustrie	66 405	0,55	64 767	0,52
Textilindustrie	567 214	4,72	533 297	4,27
Papierindustrie	407 160	3,38	392 531	3,14
Erz-, Eisen- und Maschinenindustrie	680 348	5,65	660 496	5,29
Zuckerfabriken	82 159	0,68	87 563	0,70
Brennereien und Brauereien	133 101	1,11	160 818	1,29
sonstige Nahrungs- mittelindustrie	207 677	1,73	224 819	1,80
Kaliindustrie, Salinen, Salzwerke	200 145	1,66	206 793	1,66
sonstige Industrie	535 067	4,45	550 268	4,41
zus.	12 029 318	100,00	12 479 897	100,00

Danach entfielen im Berichtsjahre 61,21 % (1924/25 59,31 %) auf den Hausbrand. Der Anteil der übrigen Verbrauchergruppen hält sich ungefähr auf der Höhe des Vorjahres.

Die Preisentwicklung vollzog sich in verhältnismäßig ruhigen Bahnen. Trotz einer nicht unbeträchtlichen Lohnsteigerung im August 1925 konnte mit Rücksicht auf die Preisabbaumaßnahmen der Regierung eine allgemeine Preiserhöhung nicht durchgeführt werden, so daß also die vom Reichswirtschaftsministerium genehmigten Durchschnittspreise bis auf die Ermäßigung der Umsatzsteuer um 0,5 % mit Wirkung vom 1. Oktober 1925 ab unverändert bestehen blieben. Nachstehend ist die Entwicklung der mitteldeutschen Kohlen- und Preßkohlenpreise näher ersichtlich gemacht.

	Förder- kohle je t <i>M</i>	Sieb- kohle je t <i>M</i>	Stück- kohle je t <i>M</i>	Briketts je t <i>M</i>	Naßpreß- steine je t <i>M</i>
1924:					
1. Januar	4,10	5,15	5,75	12,90	11,50
4. Februar	3,50	4,40	4,90	12,90	11,50
7. April	3,43	4,33	4,83	12,77	11,37
16. Juni	3,30	4,10	4,60	12,10	10,90
1. Oktober	3,30	4,10	4,60	12,05	10,90
1925:					
16. Januar	3,25	4,05	4,55	11,55	10,50
1. Oktober	3,23	4,02	4,52	11,49	10,44

Im übrigen ist die bereits im Vorjahr eingeführte Abstufung der Kohlenpreise in den entferntern Gebieten beibehalten worden, da Mitteldeutschland infolge seiner geographischen Lage dem Wettbewerb der in- und ausländischen Kohle in den Randgebieten mehr ausgesetzt ist als andere Kohlenreviere. Durch die teilweise nicht unbeträchtlichen Preisnachlässe in den Randgebieten wurde natürlich der Durchschnittserlös der Werke je Tonne stark vermindert.

U M S C H A U.

Die Selbstentzündung von Kohle und die Oxydierbarkeit ihrer Gemengteile.

Über diesen Gegenstand haben Francis und Wheeler unter Benutzung der frühern Arbeiten von Stopes, Tideswell und Wheeler, Winter, Berthelot, Thiessen u. a. vor kurzem eingehend berichtet¹. Die Untersuchungen wurden getrennt an den 4 Kohlenbestandteilen Vitrit, Clarit, Durit und Fusit angestellt, wobei man die zu Staub von 0,1–0,2 mm Korngröße zermahlene Proben bei 100, 150 und 200 °C der Oxydation im feuchten Luftstrom unterwarf und nach Verlauf von 2 und 1 Monat nebst den in Wasservorlagen aufgefangenen gasigen Erzeugnissen dieser Behandlung untersuchte. Bei 100 °C lieferten die Kohlen noch nach 4 Monaten geringe Mengen an Formaldehyd, Methylalkohol und organischen Säuren, und zwar insgesamt Vitrit 0,1, Clarit 0,04, Durit 0,03 und Fusit 0,01 % des eingesetzten Kohlegewichts. Schwefelsäure aus der Oxydation des pyritischen oder sonstigen Schwefels und Kohlensäure fehlten. Formaldehyd und Methylalkohol wurden der Oxydation des freiwerdenden adsorbierten Methans zugeschrieben; die wirklich gebildeten Mengen waren größer als die gemessenen, da sich die Konzentration in der Vorlage mit der Zeit verringerte. An der Kohle selbst verschwand die Feuchtigkeit innerhalb der ersten 2 Monate, dann wuchs sie wieder bei allen sauer-

stoffreichen Kohlen. Die flüchtigen Bestandteile blieben beim Vitrit konstant; beim Durit nahmen sie zunächst ab, dann wieder zu bis etwas unter den ursprünglichen Gehalt; beim Fusit nahmen sie umgekehrt zunächst zu, dann wieder ab bis etwas über den ursprünglichen Gehalt. Die Backfähigkeit von Vitrit und Clarit verschwand nach 2 Monaten völlig; beim Durit und Fusit blieb sie unverändert gering. Der Heizwert ging allgemein zurück, beim Vitrit um 20 %, am wenigsten bei harter Mattkohle (9 %). Die alkalilöslichen sogenannten Ulminbestandteile¹ nahmen wie folgt zu:

		nach Monaten				
		0	2	3	4	5
Vitrit	%	0,02	11,1	11,2	11,3	11,2
Clarit	%	—	1,5	3,2	8,5	8,3
Durit	%	0,01	2,6	5,6	6,6	6,5
Fusit	%	—	1,2	1,8	1,7	2,2

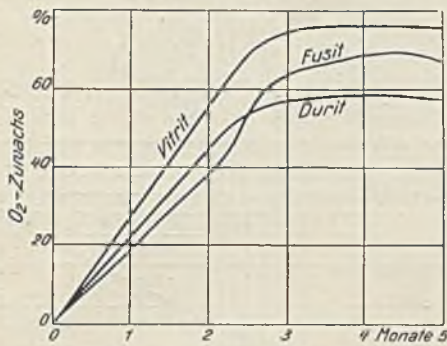
Die Ulminbildung vollzog sich beim Vitrit auf Kosten der β - und γ -Bestandteile, beim Clarit der β -Bestandteile². Der Sauerstoffgehalt der Kohlen stieg während der Oxydation um 5–10 % unter entsprechender Abnahme des Gehalts an Kohlenstoff und Wasserstoff. Beim Clarit und Fusit wuchs der Gehalt an Sulfaten, nicht so beim Vitrit, wo der meiste

¹ Auch als Huminbestandteile bezeichnet.

² Die α -Bestandteile sind in Pyridin unlöslich, die β -Bestandteile in Pyridin löslich, aber in Chloroform unlöslich, die γ -Bestandteile in Pyridin und Chloroform löslich.

¹ The spontaneous combustion of coal; the most readily oxidizable constituents of coal, Safety Min. Papers 1926, Nr. 28.

Schwefel organisch vorhanden ist. Die nachstehende Abbildung zeigt die Oxydationsgeschwindigkeit nach dem Sauerstoffzuwachs in gleichen Zeiträumen.



Oxydationsgeschwindigkeit nach dem Sauerstoffzuwachs in gleichen Zeiträumen.

Die Oxydation wurde nach 5 Monaten bei 150°C fortgesetzt. In weitem 6 Monaten ergaben sich hierbei folgende Unterschiede gegen das eingesetzte Gewicht an Kohle:

		nach Monaten			
		5	7	9	11
Vitrit	%	+ 1	- 9	- 16	- 16
Clarit	%	+ 3	- 5	- 7	- 7
Durit	%	- 1	- 5	- 10	- 13
Fusit	%	- 1	- 3	- 8	- 9

Die flüchtigen Bestandteile nahmen bei allen Kohlen erheblich (beim Vitrit um 10%) zu, ebenso die Aschengehalte. Die Ulminbestandteile wuchsen wie folgt:

		nach Monaten			
		5	7	9	11
Vitrit	%	11,2	93	97	95
Clarit	%	8,3	45	93	91
Durit	%	6,5	36	43	46
Fusit	%	2,2	14	19	24

Die γ -Bestandteile verschwanden dabei völlig, die β -Bestandteile stiegen auf das 3–20fache. Die Änderungen sind also beträchtlich, die »Ulmifizierung« ist an den Glanzkohlen (Vitrit und Clarit) vollständig, beim Durit und Fusit infolge größerer Widerstandskraft geringer. Die gebildeten Ulmine haben übereinstimmende Zusammensetzung (65% C, 3% H₂, 32% O₂). An gasigen Erzeugnissen lieferte der Fusit nur Kohlensäure, der Clarit schweflige Säure (entsprechend 0,15% Schwefel in der Kohle), die übrigen Kohlenbestandteile Formaldehyd. Die weitere Oxydation bei 200°C verringerte die Kohlengewichte innerhalb 1 Monats um 25%. Nur der Durit bildete in geringem Maße weitere Ulmine, die Ulmine der Glanzkohlen zerfielen dagegen und wurden zum Teil wieder alkaliumlöslich.

Die Gemengteile des Konglomerates Kohle unterscheiden sich chemisch durch ihren Gehalt an »reaktiver« und an »inert« Substanz. Der reaktive Stoff ist bei allen Kohlen gleichartig und enthält mehr Sauerstoff und weniger Kohlenstoff als der nicht gleichartige inerte. Reaktiv ist derjenige Teil, der durch vorsichtige Oxydation in alkalilösliche Ulmine überführt werden kann, inert der nach Herauslösung dieser Ulmine verbleibende Teil. Der Ulminanteil sinkt mit dem Inkohlungsgrad, seine Rückbildung aus bituminöser Kohle ist eine »Regeneration«. Die Ulmine des Waldbodens, des Torfes, des Dopplerits sowie der bituminösen Kohlen und die regenerierten Ulmine haben denselben Molekülkern. Auf der Abspaltung der äußern Molekülgruppen beruht bei den letztgenannten die Oxydierbarkeit. Die durch andere Oxydierungsmittel, z. B. Wasserstoffsperoxyd und Salpetersäure, regenerierten Ulmine sind den durch Luftoxydation gewonnenen gleich. Beim Vitrit hat die Einwirkung von H₂O₂ schon nach 5 min Temperaturerhöhung und heftigen

Ablauf der Reaktion zur Folge. Überhaupt sind die einzelnen Ulmine nicht völlig gleich, sondern zeigen auch Unterschiede der Löslichkeit in organischen Lösungsmitteln, die ebenfalls auf Verschiedenheiten der äußern Molekülgruppen hindeuten. Durch die Oxydation entstehen Karboxylgruppen, so daß die Bildung von Salzen zwischen Ulminen und Metallen möglich ist. Der Stickstoff nimmt am Aufbau des erst durch stärkste Oxydation zerlegbaren Molekülkernes teil, bei dessen völligem Aufbrechen er sich quantitativ als Ammoniak entwickelt. Durch Zerlegung und »destruktive« Destillation der Ulmine sind die Verfasser zu der Ansicht gelangt, daß dieser Hauptstoff der Kohle »synthetisch« aufgebaut ist. Bei der Destillation der Kohle werden die Ulmine als Kohlenwasserstoffe frei, bei der Regeneration durch Karboxylgruppen ersetzt. Der Molekülkern enthält gesättigte, meist 6- und 5gliedrige Ringe. Während er bei äußerster Oxydation mit H₂O₂ nur Oxyde von C, NH₃ und H₂O in quantitativer Menge lieferte, konnte man durch langsame Einwirkung mit 30%iger Salpetersäure völlig wasserlösliche, hochmolekulare Kristalle aliphatischer und aromatischer Säuren und Nitrophenole gewinnen. Die Frage, ob die Ulmine der Kohle aus der Zellulose oder dem Lignin stammen, wird dahin beantwortet, daß beide daran beteiligt sind durch Bildung eines Zwischenstoffes, der sowohl 5- als auch 6gliedrige Ringe enthält.

Die Entzündlichkeit einer Kohle hängt vom Ulmingehalt ab. In einer Streifenkohle wird sie durch den Anteil des Vitrits bedingt. Die äußern Molekülgruppen der Ulmine sind je nach dem Inkohlungsgrad verschieden, bei kohlenstoffreichen Kohlen fehlen sie. Die Entzündlichkeit ist also danach bemeßbar, wieviel lösliche Ulmine unter gleichen Bedingungen entstehen. Die verbleibenden Pflanzenreste betten die Ulmine ein oder durchdringen sie, weshalb sie aus physikalischen Gründen für die Entzündlichkeit, besonders von Kohlenstaub, wichtig sind. Beim Vitrit hielt man den Aufbau anfangs für strukturlos; die neuen Verfahren des Anschliffs und Dünnschliffs, der Ätzung und der Untersuchung in verschiedenem Licht zeigen aber, daß dies selten der Fall ist. Durch Unterbrechen der Regeneration ließen sich deutliche Pseudomorphosen der Ulmine nach dem Rindengewebe des Urstoffes feststellen. Der geringe Rückstand bestand aus faserigem und tracheidenförmigem, allmählich aber auch auflösbarem Gewebe, 0,5×0,05 mm großen Harzeinschlüssen als Stäbchen oder Plättchen (0,5% der Kohle) und 1,5 mm großen Pyritkristallen. Im Clarit und im Durit beträgt der Rückstand 5–10 und 15–25% der Gesamtmasse; er besteht aus durchscheinenden Sporen bis zu 1 mm Größe, Kutikeln, Epidermistteilen von Blättern und Rinde mit leicht erkennbarer Struktur und aus Harzeinschlüssen. Fusit enthält wenig Ulmine; der Rückstand nach ihrer Oxydation und Lösung stellt 70–80% der Gesamtmasse dar und besteht aus schwarzen Fasern mit Holzgefüge. Da der Vitrit dünne, leicht zerbröckelnde Streifen bildet, ist er infolge des Luftzutrittes entzündlich. Dies gilt auch für Clarit, während Durit wegen der Menge der zwischenliegenden Pflanzenreste schwer oxydierbar ist. Der Fusit enthält zwar wenig Ulmine, aber in fein verteilt und von der Luft leicht erreichbarem Zustande; er kann deshalb trotz seines geringen Anteils an der Flözmasse (5%) die Selbstentzündung einleiten und auf die Glanzkohlen übertragen. Für die quantitative Messung der Entzündlichkeit ist folgende Übersicht maßgebend:

	Ulmine Gew.-%	Pflanzenreste Gew.-%	Kohlenwasserstoffe u. Harze Gew.-%
Vitrit	96	—	4
Clarit	92	5	3
Durit	83	15	2
Fusit	20	80	—

Der Widerstand von Sandkörnern und Kugeln bei der Bewegung im Wasser.

Die Vorgänge bei der Bewegung kleiner fester Körper in widerstehenden Flüssigkeiten (Wasser oder auch Öl) sind vom Standpunkte des Berg- und Aufbereitungswesens schon vielfach theoretisch¹ und versuchsmäßig² behandelt worden. Mit ganz ähnlichen Aufgaben beschäftigt sich aber auch der Wasserbau als Grundlage der Schwemmstoffbewegung in

den Flüssen; von dieser Seite liegt eine größere Untersuchung von Krey³ vor, über deren Ergebnisse kurz berichtet werden soll.

Krey hat ganz ähnlich wie Schulz Fallversuche in Wasser ausgeführt, zunächst mit Kugeln aus verschiedenen Stoffen (von Blei bis zu Hartgummi und beschwertem Buchenholz), dann mit Sandkörnern, die durch einfaches Aussieben von Quarzsand gewonnen und nur ungefähr nach ihrer Gestalt in

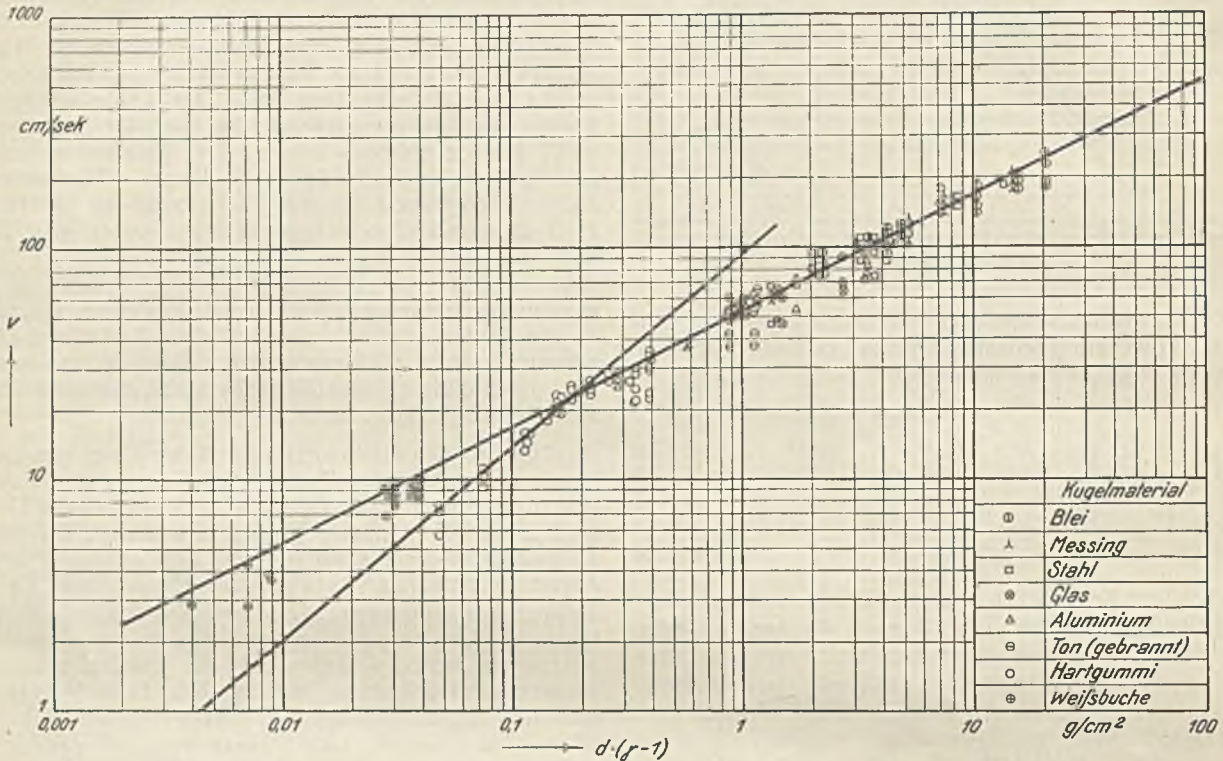


Abb. 1. Fallversuche mit Kugeln aus verschiedenem Material im Wasser.

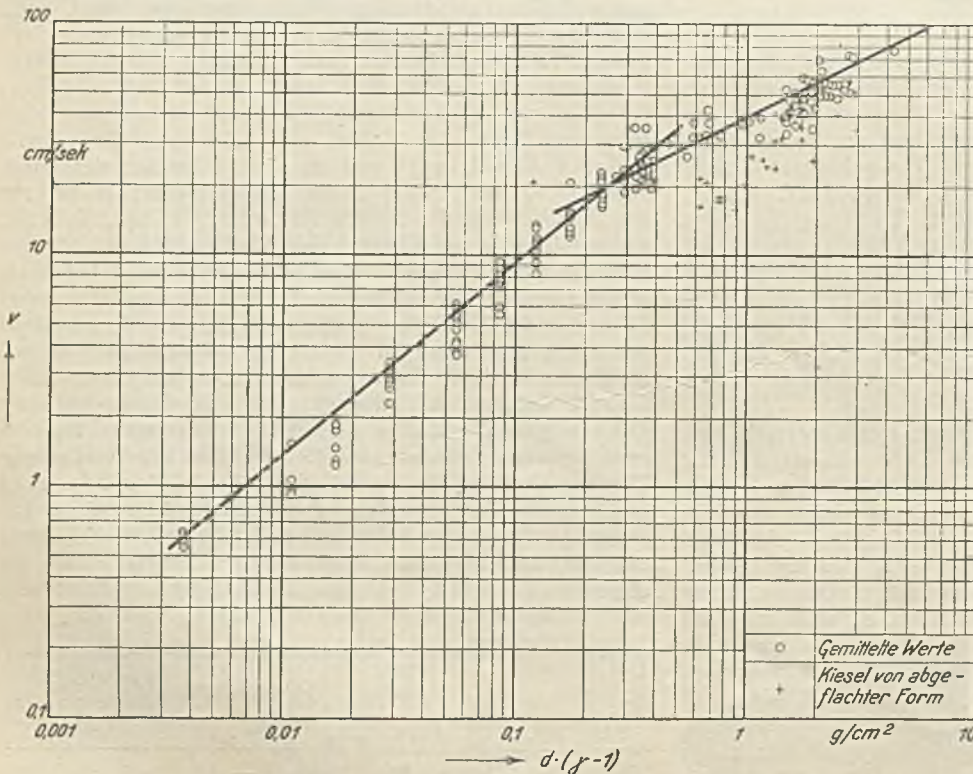


Abb. 2. Fallversuche mit Quarzsand und Kiesel im Wasser.

kugelhähnliche und plattenförmige geschieden worden waren. Er benutzte dabei eine Glasröhre von 3 m Länge und 106 mm lichter Weite. Die Messung der Fallzeiten erfolgte derart, daß mehrere Beobachter beim Durchgang des Körpers durch bestimmte Stellen der Fallstrecke elektrische Kontakte betätigten und so die Zeitpunkte gleichzeitig mit Sekundenkontakten einer Uhr auf einer Registriertrommel aufzeichneten.

Bemerkenswert ist besonders die zeichnerische Auswertung der Versuchsergebnisse. Die aus den Versuchen errechneten Grenzwertgeschwindigkeiten v der gleichförmigen Fallbewegung wurden als Funktion der Produkte vom Kugeldurchmesser d (oder bei Sandkörnern einem Mittelwert des Durchmessers) \times Einheitsgewicht $(\gamma - 1)$ im Wasser für beide Koordinaten in logarithmischem

¹ Glückauf 1919, S. 613; 1921 S. 1273.

² Schulz: Neue Bestimmungen der Konstanten der Fallgesetze in der nassen Aufbereitung mit Hilfe der Kinematographie und Betrachtungen über das Gleichförmigkeitsgesetz, Glückauf 1915, S. 457 (dort auch weiteres Schrifttum).

³ Krey: Widerstand von Sandkörnern und Kugeln bei der Bewegung im Wasser, Mitteil. d. Versuchsanstalt f. Wasserbau u. Schiffsbau 1921, H. 1.

Maßstabe aufgetragen (s. die Abb. 1 und 2). Bei dieser Darstellung scheinen sich die Versuchspunkte wenigstens bei den Kugeln und kugelhähnlichen Sandkörnern ziemlich gut um einige ausgleichende Geraden anzuordnen.

Da sich aber auf Logarithmenpapier jede beliebige Potenzfunktion $y = a \cdot x^n$ als Gerade abbildet, entspricht das Versuchsergebnis der Annahme eines Bewegungswiderstandes proportional einer beliebigen Potenz v^n der Grenzgeschwindigkeit v . Ferner wird dieser Widerstand proportional der größten getroffenen Querschnittsfläche und dem Einheitsgewicht des Wassers angesetzt, und es ergibt sich aus der Gleichsetzung von Bewegungswiderstand und Antriebskraft (Gewicht im Wasser):

$$(\gamma - 1) \cdot \frac{\pi d^3}{6} = a \cdot 1 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot v^n \text{ oder}$$

$$(\gamma - 1) \cdot d = \frac{3}{2} a \cdot 1 \cdot v^n = \beta \cdot v^n.$$

Die zahlenmäßige Auswertung der Versuchsergebnisse führte so zu den Gleichungen¹:

1a) für Kugeln bis zu etwa 2 mm Durchmesser

$$d \cdot (\gamma - 1) = 0,0043 \cdot v^{1,2}$$

1b) für Kugeln von mehr als 2 mm Durchmesser

$$d \cdot (\gamma - 1) = 0,00036 \cdot v^{2,0}$$

¹ Maßangaben in cm.

2a) für nicht allzu unregelmäßige Sandkörner bis zu 2 mm Korngröße

$$d \cdot (\gamma - 1) = 0,007 \cdot v^{1,2}$$

2b) dsgl. von mehr als 2 mm Korngröße

$$d \cdot (\gamma - 1) = 0,00064 \cdot v^{2,0}$$

Demnach wird durch diese zeichnerische Ausgleichung ein Widerstandsgesetz als wahrscheinlich ermittelt, das an Stelle der üblichen Potenz v^2 im Bereiche kleiner Korngrößen die Potenz $v^{1,2} = \sqrt[5]{v^6}$ enthält. Für abgeflachte Kiesel und Sandkörner mußte wegen der großen Streuung (vgl. Abb. 2) von der Aufstellung einer solchen Formel abgesehen werden.

Außerdem enthält die Veröffentlichung Betrachtungen über die Anwendung der Versuchsergebnisse auf die Bewegung der Schwemmstoffe in Flüssen als Fortsetzung früherer Untersuchungen¹, aus denen sich vielleicht auch Nutzenwendungen auf die Stromwäschchen ziehen lassen, sowie Mitteilungen über neue Versuche, die sich mit dem Widerstand großer im Wasser geschleppter Kugeln beschäftigen und sich in ihren Ergebnissen an die vorstehenden anschließen, auf die hier aber nur kurz hingewiesen sei.

Regierungsbaumeister R. Fischer,
Bergakademie Freiberg (Sa.).

¹ Zentralbl. Bauverw. 1919, S. 212.

WIRTSCHAFTLICHES.

Die deutsche Wirtschaftslage im Dezember 1926.

Der letzte Monat des vergangenen Jahres befestigt die Hoffnung, daß der Tiefstand der deutschen Wirtschaft, der in der ersten Hälfte des Jahres Platz gegriffen hatte, als überwunden gelten kann. In günstigster Weise beeinflußt durch den 7 Monate lang andauernden Bergarbeiterausstand in England, ging die allgemeine Belegung von den Schlüsselindustrien, Kohle und Eisen, aus, um sich allmählich mehr oder weniger auf die übrigen Industriezweige auszudehnen. Die Nachfrage auf dem Inlandmarkt nahm kräftig zu und die lang geübte Zurückhaltung sowie die unter dem Druck des Kapitalmangels und der teuern Zinssätze verursachte starke Einschränkung der Vorräte darf als überwunden gelten. Die zum Zwecke der Rationalisierung allgemein herrschende Zusammenschlußbewegung hat im Verein mit wesentlichen organisatorischen und technischen Verbesserungen zur Erzielung besserer und günstigerer Ergebnisse in der Produktion mitgewirkt und eine Preisgestaltung ermöglicht, die den deutschen Waren auch wieder auf den Auslandsmärkten Eingang zu verschaffen vermag. An diesem Konjunktumschwung waren die überaus günstigen Verhältnisse auf dem Kapitalmarkt von erheblichem Einfluß, denn diese ermöglichten letzten Endes erst jene bedeutenden Umstellungen, die in ihren Auswirkungen der ganzen Wirtschaftslage so fühlbare Erleichterungen gebracht haben. Der Reichsbankdiskont wurde im Laufe des Jahres von 8% am 12. Januar 1926 auf 5% am 11. Januar 1927 ermäßigt.

Auf dem Geldmarkt hielt auch im Berichtsmonat die leichte Geldflüssigkeit im allgemeinen an, so daß selbst der Jahresschluß ohne große Schwierigkeiten glatt überwunden werden konnte. Während die gesteigerte Nachfrage nach Tagesgeld leicht befriedigt wurde und dessen Geldsätze sogar von 7,1 auf 5,6% zurückgingen, zog Monatsgeld im Laufe des Berichtsmonats zunächst von 6,9 auf 7,8% an, um jedoch gleich nach Erledigung des Abschlusses wieder auf 7% zurückzugehen. Auch der Effektenmarkt, der vorübergehend durch die Anfang des Monats vorherrschenden Bestrebungen zu Gewinnsicherungen in ungünstiger Weise beeinflusst wurde, hat sich erneut zu befestigen vermocht und einen kräftigen Aufschwung zu neuen Kursverbesserungen

genommen. Im übrigen hat sich für den Effektenmarkt im Laufe des vergangenen Jahres eine Hausse ergeben, wie sie nach Dauer und Umfang der erreichten Kurssteigerungen an der Börse wohl nur selten zu verzeichnen gewesen ist. Der Kurswert des Aktienkapitals der rd. 950 in Berlin gehandelten Aktienwerte, deren Nominalwert 10,39 Milliarden \mathcal{M} beträgt, stieg von 7,37 Milliarden \mathcal{M} Ende 1925 auf 17,5 Milliarden \mathcal{M} am 10. Januar 1927. Die höchste Kurssteigerung verzeichnet die chemische Industrie, deren Aktien von 92,6% Ende 1925 auf 277,4% am 31. Dezember 1926 stiegen. Die Bergwerks- und Hüttenwerte erfuhren im gleichen Zeitraum eine Erhöhung von 63 auf 166,6%, die Eisenbahnbedarfs- und Maschinenindustriepapiere eine solche von 39,1 auf 93,5%. In nachstehender Zahlentafel, die aus den Berichten der Diskonto-Gesellschaft zusammengestellt ist, werden die Durchschnittskurse für die einzelnen Wirtschaftsgruppen, auf Grund des Nominalkapitals jeder Gesellschaft errechnet, wiedergegeben.

Die deutsche Handelsbilanz war im November mit 192,8 Mill. \mathcal{M} passiv. Dabei ist jedoch eine Mehreinfuhr an Gold und Silber in Höhe von 69 Mill. \mathcal{M} zu berücksichtigen. Einer Gesamteinfuhr von 1071 Mill. \mathcal{M} steht nur eine Ausfuhr von 878 Mill. \mathcal{M} gegenüber. Gegen den Vormonat weist der deutsche Außenhandel in seiner Zusammensetzung nur geringfügige Veränderungen auf. Die Einfuhr von Rohstoffen und halbfertigen Waren ergibt eine Zunahme um 20,4 Mill. \mathcal{M} , demgegenüber ist der Wert der eingeführten Fertigerzeugnisse um 14,6 Mill. \mathcal{M} zurückgegangen. Die Ausfuhr an Steinkohle ging um 15,7 Mill. \mathcal{M} zurück, während die Koks- und Preßkohlenausfuhr um 7,9 bzw. 7,6 Mill. \mathcal{M} anstieg. Bei der Fertigwarenausfuhr ist eine Abnahme um 24,3 Mill. \mathcal{M} festzustellen, die hauptsächlich auf den verminderten Absatz an Textilwaren (-18,3 Mill. \mathcal{M}) zurückzuführen ist. Eine Abschwächung zeigt auch die Ausfuhr an Walzwerkserzeugnissen und Eisenwaren (-4,8 Mill. \mathcal{M}) und Maschinen (-2,9 Mill. \mathcal{M}).

Die Arbeitslosigkeit hat infolge der Entlassungen in den Außenberufen wieder zugenommen, und zwar von 1,32 Mill. Mitte November auf 1,47 Mill. am 15. des Berichtsmonats. Ende Dezember wurden bereits 1,75 Mill. Unterstützungsempfänger gezählt. Nach Berichten von 4045

Entwicklung der Aktienkurse an der Berliner Börse.

Wirtschaftsgruppen	Nominalkapital Mill. M	Kurswert in Prozenten des Aktienkapitals am										Kurswert des Aktienkapitals in Mill. M am 10. 1. 27
		31. 12. 25	31. 3. 26	30. 6. 26	30. 7. 26	31. 8. 26	30. 9. 26	30. 10. 26	30. 11. 26	31. 12. 26	10. 1. 27	
Banken	1 029,3	98,7	127,8	137,6	144,5	150,3	152,6	173,2	166,0	183,0	190,0	1 955,7
Bau- und Terraingesellschaften	101,7	37,4	63,9	61,4	65,5	85,0	90,6	106,3	105,8	123,5	127,4	129,6
Baumaterial-, Steinzeug- und Tonindustrie	184,0	65,6	109,6		132,8	134,7	142,7	137,5	158,2	165,1		303,8
Bergwerke und Hütten	2 951,6	63,0	96,4	130,5	128,8	136,5	141,1	162,5	152,5	166,6	160,8	4 746,2
Brauereien und Spiritfabriken	264,2	93,9	151,4		180,2	175,8	187,9	188,1	197,6	209,3		553,0
Chemische Industrie	1 258,6	92,6	129,6	199,0	204,4	229,2	245,0	282,6	266,0	277,4	279,6	3 519,0
Deutsche Eisenbahnen	336,3	72,1	77,4		82,7	91,8	94,2	97,8	101,5	113,7		382,4
Eisenbahnbedarfs- und Maschinenindustrie	728,1	39,1	63,8	72,1	70,6	76,0	77,2	86,5	87,4	93,5	97,4	709,2
Elektrizitätsgewinnung	931,4	74,2	106,6	130,3	127,2	141,9	146,9	157,2	148,4	163,0	164,5	1 532,2
Gas- und Wasserversorgung	217,4	56,5	82,7	102,1	105,5	113,1	128,6	129,9	131,7	144,1	150,8	327,9
Glas-, Porzellan- usw. Industrie	119,4	62,1	86,8	89,0	84,7	100,0	100,5	112,3	108,4	118,1	127,0	151,6
Gummi-, Leder- und Linoleumindustrie	129,6	73,8	104,9		113,9	111,9	123,8	116,0	127,1	141,3		183,1
Metallindustrie	605,4	49,9	82,9	92,5	93,2	102,0	107,4	127,2	122,3	134,5	137,9	834,8
Mühlen	50,5	42,1	61,6	65,3	72,8	76,9	79,9	82,1	91,1	102,7		51,9
Papierindustrie	104,0	64,0	99,4	117,6	116,0	130,7	133,7	147,8	154,1	172,5	178,2	185,3
Schiffahrt	240,7	88,3	137,9	135,7	137,9	145,1	149,0	176,2	164,5	169,0	162,3	390,7
Textilindustrie	352,2	74,3	88,2	87,7	89,8	103,8	106,2	116,4	114,8	124,9	131,0	461,4
Transportwesen	304,0	66,2	94,9	96,3	99,7	102,1	103,3	107,1	102,9	107,5	111,4	338,7
Versicherungsgesellschaften	94,0	108,8	140,8		144,3	157,9	209,8	188,1	197,5	228,8		215,1
Zuckerfabriken	76,7	48,9	64,5	65,0	68,0	79,1	91,9	92,9	98,2	116,9	120,0	92,0
sonstige Gesellschaften	311,4	62,8	89,0		102,1	106,0	117,3	123,0	130,7	138,7		431,9
insges. Ende 1925 = 100	10 390,5	70,9	102,4	124,1	126,5	136,4	143,1	161,7	155,1	166,8	168,4	17 497,6
		100,0	144,4	175,0	178,4	192,4	201,8	228,1	218,8	235,3	237,5	

Werken mit 1,53 Mill. Arbeitern und Angestellten stieg die Anzahl der Beschäftigten um rd. 1 %. Der Anteil der gut beschäftigten Betriebe nahm von 23 auf 25 zu, während 37 % (40 % im Vormonat) immer noch über eine schlechte Geschäftslage klagen führten.

Die Lage im Ruhrbergbau hat sich im Berichtsmonat gegenüber dem Monat November wenig geändert. Die arbeitstägliche Förderung ging infolge der Feiertage von 431 000 t auf 421 000 t oder um 2,29 % zurück. Für das ganze abgelaufene Jahr ergibt sich eine Förderung von 112 Mill. t gegen 104 Mill. t in 1925 und 114,6 Mill. t im letzten Friedensjahr. Die tägliche Kokerzeugung zeigt noch eine weitere Steigerung von 73 000 t auf 77 000 t. Die Jahreserzeugung erreichte jedoch infolge der geringen Kokerzeugung während des ersten Halbjahrs mit 22,2 Mill. t noch nicht ganz die vorjährige Höhe (22,6 Mill. t). Die Belegschaft konnte um weitere 3702 Mann vermehrt werden. Der Absatz ging trotz Beendigung des englischen Ausstandes in bisherigem Umfange flott vonstatten, so daß auch im Berichtsmonat die Nachfrage besonders hinsichtlich der gewünschten Sorten nicht immer restlos befriedigt werden konnte. Von der Schwerindustrie wurden größere Aufträge an Gaskoks hereingenommen. Ungeachtet der Kohlenknappheit hat das Kohlen-Syndikat auch weiter an seiner bisherigen Preispolitik festgehalten. Vereinzelt machen sich trotz des in England noch allenthalben herrschenden Kohlenmangels doch schon starke Unterangebote englischer Lieferanten auf einzelnen Märkten bemerkbar, woraus hervorgeht, daß England schon jetzt alle Anstrengungen macht, diese Absatzgebiete wiederzuerlangen.

Der oberschlesische Kohlenbergbau hat eine Steigerung der arbeitstäglichen Förderung von 65 700 auf 67 000 t zu verzeichnen. Der Kohlenabsatz gestaltete sich unverändert leicht, so daß die gesamte Förderung glatt untergebracht werden konnte. Gefragt blieben vor allem Grob- und Staubkohle, letztere hauptsächlich infolge Inbetriebnahme der Kraftwerke Rummelsburg, die rd. 10 000 t monatlich abnehmen. Infolge Belegung der Eisenindustrie hat sich auch die Nachfrage nach Koks wesentlich gesteigert. Durch Verbindlichkeitspruch des Reichsarbeitsministers wurden die Löhne um 3,8 % erhöht, während

eine Erhöhung der Angestelltegehälter um 6 % festgelegt wurde.

Im mitteldeutschen Braunkohlenbezirk ist auf Grund der nachlassenden Nachfrage auch ein Rückgang der Förderung zu verzeichnen. Die Gehälter der Angestellten erfuhren durch Schiedsspruch eine Erhöhung um 5 % ab 1. November.

Der Erzbergbau hat sich unter den günstigen Auswirkungen der Staatshilfe weiter gut entwickelt. Die Nachfrage nach Erzen nahm bei unveränderter Preisgestaltung rege zu, doch wurde teilweise über Transportschwierigkeiten geklagt.

Im Kaliberbergbau war bei mehreren Werken die Einlegung von Feierschichten wegen Absatzmangels erforderlich. Trotzdem sich das Inlandsgeschäft infolge der bevorstehenden Kalipreiserhöhung belebte, konnte die Förderung nicht restlos abgesetzt werden. Am 29. Dezember erfolgte der Abschluß des deutsch-elsässischen Kaliabkommens.

Die befriedigende Beschäftigungslage der Eisenindustrie setzte sich weiter fort. Infolge der unzureichenden Lieferfähigkeit der englischen Werke nahm neben der wesentlich verstärkten Inlandsnachfrage auch die Belieferung des Auslandes in ziemlichem Maße zu. Die Einschränkung der Rohstahlerzeugung betrug im Berichtsmonat wiederum 20 %. Bemerkenswert ist der inzwischen erfolgte Beitritt der tschechischen und österreichischen Werke. Die Aufträge in Halbzeug und Formeisen sind zwar zurückgegangen, doch kann die Beschäftigung noch als ausreichend bezeichnet werden. Der Markt für Bleche war ausgesprochen lebhaft, die Preise zogen weiter an. Auch der Absatz an Röhren weist gegen den Vormonat eine Steigerung auf, doch ist hier auf eine durchgreifende Bessergestaltung erst im Frühjahr mit Eintritt der erhöhten Bautätigkeit zu rechnen.

Trotzdem auch die allgemeine Lage der Maschinenindustrie sich merklich gebessert hat, klagen doch noch eine große Anzahl Werke über ungenügende Beschäftigung. Immerhin ging nach 737 Berichten der schlechte Beschäftigungsgrad von 73 auf 68 % zurück. Die Aufträge nahmen im allgemeinen bei gleichbleibenden Preisen etwas zu. So konnten auch einige bemerkenswerte Aufträge aus Rußland hereingeholt werden. Der starke Auslandwettbewerb

vor allem aus den Vereinigten Staaten sowie auch Frankreich und Belgien setzte sich weiter fort.

Die Beschäftigungslage wie auch die Absatzverhältnisse der chemischen Industrie sind im großen und ganzen unbefriedigend. Die Preise sind allgemein gedrückt. Auslandsaufträge gingen im Berichtsmonat teilweise etwas lebhafter ein. Die Stickstoffindustrie konnte einen erhöhten Absatz an Düngemitteln buchen.

Wesentlich verschlechtert hat sich entsprechend der ungünstigen Jahreszeit die Beschäftigungslage im Bau-

gewerbe und in der Baustoffindustrie, von denen 43 (40) % und 75 (62) % nur ungenügend beschäftigt waren.

Der Eisenbahnverkehr hat sich im großen und ganzen glatt abgewickelt. Mit Gültigkeit ab 16. Dezember ist der Ausnahmetarif 6k für Steinkohle und Koks aus dem Ruhrbezirk nach französischen und luxemburgischen Empfangsstationen in Kraft getreten. In Emden war die Erz-einfuhr nur halb so groß wie im Monat vorher. Die Kohlenausfuhr hielt sich ziemlich in gleicher Höhe.

Deutschlands Außenhandel in Erzen, Schlacken und Aschen im November 1926.

Erzeugnisse	November				Januar-November			
	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhr		Ausfuhr	
	1925	1926	1925	1926	1925	1926	1925	1926
	Menge in t							
Antimonerz, -matte, Arsenerz	118	1 078	—	35	1 765	2 542	89	389
Bleierz	13 088	4 683	223	1 613	31 482	47 743	6 834	11 785
Chromerz, Nickelerz	1 152	704	—	—	17 325	21 903	463	—
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- und Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände	717 792	985 659	37 997	27 231	11 944 310	9 012 252	409 831	358 982
Gold-, Platin-, Silbererz	58	247	—	—	407	352	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände	9 427	13 798	2 970	14	64 407	114 336	15 980	30 142
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (ohne Kiesabbrände)	28 862	84 680	348	1 149	682 239	723 926	10 608	8 740
Zinkerz	3 341	12 578	8 332	13 719	83 164	145 741	66 655	97 901
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein und andere), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze	235	515	—	9	8 203	8 441	54	93
Metallaschen (-oxyde)	1 411	2 988	10 040	9 022	18 967	19 910	98 788	85 567
	Wert in 1000 M							
Antimonerz, -matte, Arsenerz	39	76	—	34	362	319	34	218
Bleierz	4 597	1 731	52	417	11 322	16 096	1 483	3 253
Chromerz, Nickelerz	107	91	—	—	1 604	2 380	38	—
Eisen-, Manganerz, Gasreinigungsmasse, Schlacken, Aschen (außer Metall- und Knochenasche), nicht kupferhaltige Kiesabbrände	13 835	22 132	615	408	251 959	172 176	7 104	6 150
Gold-, Platin-, Silbererz	130	36	—	—	1 081	270	—	—
Kupfererz, Kupferstein, kupferhaltige Kiesabbrände	1 367	1 843	83	9	12 078	15 707	567	1 323
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (ohne Kiesabbrände)	629	1 778	7	24	15 424	15 014	166	200
Zinkerz	581	2 317	840	1 844	12 236	27 135	6 420	12 238
Wolframerz, Zinnerz (Zinnstein und andere), Uran-, Vitriol-, Molybdän- und andere nicht besonders genannte Erze	304	1 192	1	11	14 790	16 412	92	190
Metallaschen (-oxyde)	773	1 011	774	1 407	4 206	9 226	5 265	6 563

Einen Vergleich der Außenhandelsziffern der hauptsächlichsten Erzeugnisse mit den Ergebnissen der Vorjahre bzw. der Vorkriegszeit bietet die nachstehende Zahlentafel.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bleierz		Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Kupfererz, Kupferstein usw.		Zinkerz	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913	11 915	372	1 334 156	231 308	85 329	2351	2 300	2102	26 106	3 728
1923 ¹	1 046	224	221 498	37 113	33 626	78	4 088	1079	3 267	3 589
1924 ¹	1 738	153	276 217	24 179	38 028	343	2 971	1006	10 421	4 181
1925	2 939	608	1 040 626	36 828	77 718	972	7 187	1759	7 699	6 136
1926: Jan.	3 055	403	582 730	24 334	46 894	537	10 136	507	5 546	5 020
Febr.	5 261	1028	735 479	37 993	52 740	347	13 499	1910	11 467	6 739
März	4 465	692	638 734	39 863	70 822	321	6 348	3569	10 729	7 649
April	3 069	494	777 368	30 716	74 289	967	11 032	2009	5 728	5 809
Mai	4 807	805	779 977	35 542	65 261	458	12 708	4729	8 686	5 057
Juni	4 239	1520	793 857	27 740	63 568	735	9 899	5303	19 284	6 695
Juli	4 484	1031	830 810	33 081	63 414	748	9 314	—	25 131	8 869
Aug.	6 249	1513	784 465	40 483	71 681	724	16 259	8632	13 347	10 878
Sept.	2 948	1481	979 507	34 399	67 506	1789	4 864	1487	13 700	11 695
Okt.	4 485	1205	1 123 666	27 601	63 071	965	6 480	1981	19 545	15 772
Nov.	4 683	1613	985 659	27 231	84 680	1149	13 798	14	12 578	13 719

¹ Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat dazu geführt, daß die in das besetzte Gebiet eingeführten und von dort ausgeführten Waren von Februar 1923 bis Oktober 1924 von deutscher Seite zum größten Teil nicht handelsstatistisch erfaßt wurden.

Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im November 1926.

Erzeugnisse	November				Januar-November			
	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhr		Ausfuhr	
	1925 ¹	1926	1925 ¹	1926	1925 ¹	1926	1925 ¹	1926
	Menge in t							
Eisen und Eisenlegierungen	94 124	142 702	321 694	472 656	1 384 451	1 090 556	3 174 067	4 871 045
davon:								
Roheisen, Ferrosilizium, Ferromangan, Ferroaluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen	14 356	10 885	23 511	62 963	195 109	97 020	197 176	455 359
Röhren u. Walzen aus nicht schmiedb. Guß, roh u. bearbeitet	3 408	4 688	37 981	35 880	35 476	42 950	296 465	360 121
Rohluppen, -schienen, -blöcke	19 434	18 279	15 835	51 656	202 133	188 986	94 176	415 166
Form-, Stab- und Bandeseisen	34 602	39 730	65 982	98 926	459 383	346 530	518 198	1 075 261
Bleche	4 808	4 902	26 463	53 866	69 795	42 202	385 866	519 291
Draht, Drahtseile, -litzen, -stifte und andere Drahtwaren	4 001	8 329	48 268	55 309	45 523	52 589	442 195	573 434
Eisenbahnschienen, -schwelle, -achsen, -radsätze, Straßenbahnschienen usw.	5 226	21 434	22 403	30 158	93 592	129 416	461 452	484 549
Bruch- und Alteisen (Schrot)	3 976	31 041	31 545	34 313	244 990	164 114	248 457	397 994
Alle übrigen Eisenwaren	3 956	2 828	49 706	49 585	38 450	26 749	530 117	589 870
Maschinen	4 811	2 495	31 238	28 498	35 761	31 439	339 472	364 196
Aluminium und Aluminiumlegierungen	463	498	2 257	1 175	10 698	4 963	9 506	19 567
Blei und Bleilegierungen	6 893	13 939	3 578	2 107	133 388	83 395	19 203	26 226
Zink und Zinklegierungen	10 981	11 785	4 764	3 615	128 626	101 075	22 654	29 282
Zinn und Zinnlegierungen	1 012	1 216	347	411	12 389	9 738	3 012	4 454
Nickel und Nickellegierungen	152	242	48	60	2 730	1 811	770	772
Kupfer und Kupferlegierungen	11 678	16 818	12 634	11 145	262 941	168 379	109 765	129 866
Waren, nicht unter vorgenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen	78	121	1 392	1 548	1 120	826	14 895	14 709
	Wert in 1000 M							
Eisen und Eisenlegierungen	13 950	19 427	111 398	119 799	200 614	156 423	1 115 472	1 286 509
davon:								
Roheisen, Ferrosilizium, Ferromangan, Ferroaluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen	1 100	812	1 893	4 906	17 815	6 986	17 483	34 917
Röhren u. Walzen aus nicht schmiedb. Guß, roh u. bearbeitet	704	919	13 298	11 325	9 224	8 623	98 117	114 728
Rohluppen, -schienen, -blöcke	2 100	1 802	1 868	5 680	20 240	18 958	11 866	42 449
Form-, Stab- und Bandeseisen	4 166	5 473	10 311	13 422	59 314	45 720	79 748	151 682
Bleche	1 473	1 121	5 339	9 247	20 944	10 152	70 869	87 812
Draht, Drahtseile, -litzen, -stifte und andere Drahtwaren	630	1 212	12 293	12 258	13 287	8 043	123 700	131 775
Eisenbahnschienen, -schwelle, -achsen, -radsätze, Straßenbahnschienen usw.	894	3 043	4 025	5 205	15 784	17 998	75 960	71 444
Bruch- und Alteisen (Schrot)	224	1 620	1 786	2 074	13 111	8 387	16 479	24 030
Alle übrigen Eisenwaren	2 659	3 425	60 535	55 682	30 895	31 556	621 250	642 672
Maschinen	8 689	6 301	59 004	55 229	71 630	60 181	600 607	657 483
Aluminium und Aluminiumlegierungen	1 196	1 155	6 211	3 877	28 501	12 591	37 566	57 989
Blei und Bleilegierungen	5 585	9 773	3 576	2 340	96 717	57 983	22 536	28 647
Zink und Zinklegierungen	8 433	8 088	3 683	2 639	96 009	69 978	18 432	22 562
Zinn und Zinnlegierungen	5 935	7 634	1 406	2 103	65 337	58 291	12 275	19 682
Nickel und Nickellegierungen	558	887	324	401	9 663	6 671	4 097	4 263
Kupfer und Kupferlegierungen	16 066	20 581	26 380	22 639	344 487	212 116	221 077	259 954
Waren, nicht unter vorgenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen	1 495	2 716	12 087	11 939	16 011	16 434	120 743	124 136

¹ Infolge der Änderung des Statistischen Warenverzeichnisses im Oktober 1925 sind die Zahlen z. T. nicht vergleichbar.

Über die Entwicklung des Außenhandels in Erzeugnissen der Hüttenindustrie unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegierungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913	51 524	541 439	21 397	9 228	7 010	4814	285	201	4 877	11 508
1923 ¹	161 105	142 414	10 544	5 214	2 999	1356	119	46	4 182	924
1924 ¹	110 334	162 926	11 988	7 546	4 405	1539	126	78	5 573	871
1925	120 715	295 731	22 865	10 259	11 558	1809	232	71	11 176	2 295
1926:										
Januar	67 597	391 172	10 597	12 845	7 566	1875	59	117	4 461	3 438
Februar	69 331	376 553	10 380	12 906	5 264	2247	98	81	4 743	3 189
März	69 375	466 364	13 782	14 247	4 482	2929	167	53	5 267	2 924
April	83 599	450 555	13 576	12 482	5 094	2216	292	37	7 840	1 815
Mai	88 190	400 645	12 637	10 067	7 100	2099	170	70	9 282	1 869
Juni	105 052	423 094	17 273	11 467	7 368	2652	122	77	10 856	2 020
Juli	97 966	466 680	16 797	12 058	7 422	2679	110	71	9 052	2 022
August	112 276	461 818	17 702	10 521	8 248	2609	139	89	13 794	2 497
September	127 574	451 908	20 215	10 683	10 039	2235	174	62	12 439	1 811
Oktober	126 897	509 762	18 603	11 445	6 873	2579	238	54	11 557	4 032
November	142 702	472 656	16 818	11 145	13 939	2107	242	60	11 785	3 615

¹ Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat dazu geführt, daß die in das besetzte Gebiet eingeführten und von dort ausgeführten Waren von Februar 1923 bis Oktober 1924 von deutscher Seite zum größten Teil nicht handelsstatistisch erfaßt wurden.

Förderanteil (in kg) je verfahrene Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteins-hauer					Hauer und Gedinge-schlepper					Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien		Polnisch-Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien		Polnisch-Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien		Polnisch-Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien		Polnisch-Niederschlesien	Sachsen
		Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Niederschlesien				Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Niederschlesien				Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Niederschlesien				Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Niederschlesien		
1913	1845	6764	.	2005	.	1751	.	.	1567	.	1161	1636	1789	928	917	943	1139	1202	669	709
1924: Januar . . .	1769	5512	4217	1617	1537	1686	3225	2751	1237	1244	1041	1185	885	731	603	812	849	594	524	447
April	1892	5850	4965	1622	1483	1721	3407	3189	1307	1249	1082	1279	1007	767	602	864	917	664	552	440
Juli	1895	5927	5082	1616	1561	1714	3475	3307	1358	1339	1066	1306	1091	779	653	854	936	719	549	480
Oktober	1975	6444	5555	1715	1667	1772	3709	3670	1448	1415	1097	1407	1307	828	687	880	1012	898	588	503
Jahr 1924	1907	6009	5029	1662	1598	1736	3500	3275	1353	1331	1079	1309	1087	783	646	857	933	728	557	471
1925: Januar . . .	2027	6567	6229	1717	1797	1802	3726	3914	1400	1492	1119	1419	1394	862	734	901	1026	950	624	545
April	2026	6711	6595	1682	1693	1802	3837	4099	1410	1479	1120	1475	1437	870	734	895	1053	966	631	533
Juli	2097	7164	6898	1775	1723	1889	4048	4286	1520	1522	1179	1615	1526	912	785	944	1167	1017	663	568
Oktober	2165	7675	7232	1847	1769	1970	4230	4483	1595	1511	1236	1669	1637	954	788	999	1252	1106	696	586
Jahr 1925	2100	7156	6767	1777	.	1887	4021	4225	1497	.	1179	1580	1519	906	.	946	1154	1023	660	.
1926: Januar . . .	2270	7491	7240	1934	1893	2067	4161	4514	1635	1547	1305	1642	1649	958	792	1052	1244	1109	717	598
Februar	2298	7441	7193	1937	1866	2098	4136	4498	1620	1525	1329	1635	1673	964	798	1068	1233	1121	721	600
März	2322	7440	7244	1960	1821	2120	4130	4516	1653	1491	1344	1639	1678	974	773	1075	1239	1112	720	577
April	2337	7240	7253	1907	1789	2131	4050	4551	1638	1477	1349	1606	1698	967	754	1075	1193	1130	710	550
Mai	2383	7287	7377	1972	1809	2174	4082	4627	1704	1495	1381	1633	1728	992	757	1105	1214	1150	729	556
Juni	2392	7470	7729	1978	1827	2185	4126	4754	1711	1511	1399	1660	1784	987	769	1130	1248	1192	726	572
Juli	2394	7829	7931	1888	1765	2180	4304	4835	1655	1465	1400	1732	1813	974	757	1139	1313	1263	722	560
August	2404	7779	7918	1964	1745	2180	4282	4800	1689	1451	1401	1721	1822	997	742	1141	1313	1278	742	545
September	2410	7594	7842	1975	1857	2172	4188	4736	1666	1534	1390	1681	1801	998	784	1134	1288	1267	744	581
Oktober	2418	7648	7796	1991	1978	2171	4205	4663	1677	1621	1388	1690	1743	1001	827	1136	1302	1211	749	620
November	2429	7726	7853	1989	2008	2171	4254	4746	1652	1648	1392	1697	1784	1006	853	1145	1317	1250	762	639

¹ Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der nachstehenden Zahlentafel hervor.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteins-hauer			Hauer und Gedinge-schlepper		Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft				
	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Nieder-schlesien	Ruhr-bezirk	Nieder-schlesien	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Niederschlesien	Sachsen		
														Deutsch-Oberschlesien	Polnisch-Niederschlesien
1913	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
1924: Januar . . .	95,88	81,49	80,65	96,29	78,94	89,66	72,43	49,47	78,77	65,76	86,11	74,54	49,42	78,33	63,05
April	102,55	86,49	80,90	98,29	83,41	93,20	78,18	56,29	82,65	65,65	91,62	80,51	55,24	82,51	62,06
Juli	102,71	87,63	80,60	97,89	86,66	91,82	79,83	60,98	83,94	71,21	90,56	82,18	59,82	82,06	67,70
Oktober	107,05	95,27	85,54	101,20	92,41	94,49	86,00	73,06	89,22	74,92	93,32	88,85	74,71	87,89	70,94
Jahr 1924	103,36	88,84	82,89	99,14	86,34	92,94	80,01	60,76	84,38	70,45	90,88	81,91	60,57	83,26	66,43
1925: Januar . . .	109,86	97,09	85,64	102,91	89,34	96,38	86,74	77,92	92,89	80,04	95,55	90,08	79,03	93,27	76,87
April	109,81	99,22	83,89	102,91	89,98	96,47	90,16	80,32	93,75	80,04	94,91	92,45	80,37	94,32	75,18
Juli	113,66	105,91	88,53	107,88	97,00	101,55	98,72	85,30	98,28	85,61	100,11	102,46	84,61	99,10	80,11
Oktober	117,34	112,85	92,12	112,51	101,79	106,46	102,02	91,50	102,80	85,93	105,94	109,92	92,01	104,04	82,65
Jahr 1925	113,82	105,80	88,63	107,77	95,53	101,55	96,58	84,91	97,63	.	100,32	101,32	85,11	98,65	.
1926: Januar . . .	123,04	110,75	96,46	118,05	104,34	112,40	100,37	92,17	103,23	86,37	111,56	109,22	92,26	107,17	84,34
Februar	124,55	110,01	96,61	119,82	103,38	114,47	99,94	93,52	103,88	87,02	113,26	108,25	93,26	107,77	84,63
März	125,85	109,99	97,76	121,07	105,49	115,76	100,18	93,80	104,96	84,30	114,00	108,78	92,51	107,62	81,38
April	126,67	107,04	95,11	121,70	104,53	116,19	98,17	94,91	104,20	82,22	114,00	104,74	94,01	106,13	77,57
Mai	129,16	107,73	98,35	124,16	108,74	118,95	99,82	96,59	106,90	82,55	117,18	106,58	95,67	108,97	78,42
Juni	129,65	110,44	98,65	124,79	109,19	120,50	101,47	99,72	106,36	83,86	119,83	109,57	99,17	108,52	80,68
Juli	129,76	115,75	94,16	124,50	105,62	120,59	105,87	101,34	104,96	82,55	120,78	115,28	105,07	107,92	78,98
August	130,30	115,01	97,96	124,50	107,79	120,67	105,20	101,84	107,44	80,92	121,00	115,28	106,32	110,91	76,87
September	130,62	112,27	98,50	124,04	106,32	119,72	102,75	100,67	107,54	85,50	120,25	113,08	105,41	111,21	81,95
Oktober	131,06	113,07	99,30	123,99	107,02	119,55	103,30	97,43	107,87	90,19	120,47	114,31	100,75	111,96	87,45
November	131,65	114,22	99,20	123,99	105,42	119,90	103,73	99,72	108,41	93,02	121,42	115,63	103,99	113,90	90,13

Der Familienstand der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter.

a) Gliederung der krankfeiernden Arbeiter nach ihrem Familienstand.

b) Anteil der Kranken an der Gesamtarbeiterzahl der betreffenden Familienstands-Gruppe.

Monat	Auf 100 krankfeiernde Arbeiter entfielen						
	ledige	ins-ges.	verheiratete				4 und mehr Kindern
			davon				
		ohne Kinder	1 Kind	2 Kin-dern	3 Kin-dern		
Juli	26,26	73,74	20,56	18,94	15,89	9,70	8,65
August	25,18	74,82	19,48	19,27	16,64	10,24	9,19
September	24,80	75,20	19,10	19,21	17,22	10,67	9,00
Oktober	24,69	75,31	18,81	19,11	17,18	10,65	9,56
November	25,48	74,52	19,67	18,37	16,82	10,34	9,32
Dezember	25,45	74,55	19,75	18,42	16,78	10,30	9,30

Monat	Anteil der Kranken an der Gesamtarbeiterzahl der betreffenden Familienstands-Gruppe.							
	ledige	ins-ges.	verheiratete					4 und mehr Kindern
			davon					
		ohne Kinder	1 Kind	2 Kin-dern	3 Kin-dern			
Juli	5,37	7,14	7,52	6,39	6,81	7,64	8,47	
August	6,03	8,72	8,57	7,80	8,56	9,70	10,93	
September	6,71	10,09	9,70	8,92	10,19	11,65	12,38	
Oktober	6,08	9,35	8,81	8,23	9,40	10,82	12,19	
November	5,25	7,84	7,77	6,70	7,81	8,91	10,15	
Dezember	5,52	8,30	8,27	7,08	8,25	9,41	10,77	

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand.

Monat	Auf 100 Arbeiter entfielen						
	ledige	insges.	verheiratete				4 und mehr Kindern
			ohne Kinder	mit			
				1 Kind	2 Kindern	3 Kindern	
Juli . . .	32,14	67,86	17,98	19,48	15,33	8,35	6,72
August . .	32,72	67,28	17,82	19,37	15,23	8,27	6,59
September .	33,16	66,84	17,65	19,31	15,15	8,21	6,52
Oktober . .	33,52	66,48	17,63	19,16	15,09	8,12	6,48
November .	33,80	66,20	17,62	19,10	15,00	8,08	6,40
Dezember .	33,93	66,07	17,57	19,13	14,97	8,05	6,35

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im November 1926.

	Nov.		Jan.-Nov.	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
Einfuhr:				
Steinkohlenteer	1 141	1 884	19 094	21 279
Steinkohlenpech	1 087	1 737	14 558	21 546
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	3 470	7 497	42 978	64 405
Steinkohlenteerstoffe	531	456	5 126	3 363
Anilin, Anilinsalze	26	2	84
Ausfuhr:				
Steinkohlenteer	1 696	1 289	24 285	26 492
Steinkohlenpech	4 635	8 246	74 677	59 850
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	13 880	13 129	168 255	139 369
Steinkohlenteerstoffe	2 403	1 739	22 197	20 778
Anilin, Anilinsalze	106	151	1 177	1 382

Förderung und Absatz im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Förderung			Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz			Absatz ohne Zechenselbstverbrauch						Gesamtabsatz einschl. Zechenselbstverbrauch (Koks u. Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.)	
		insges. t	arbeits-täglich t	in % der Beteiligung	insges. t	arbeits-täglich t	in % der Beteiligung	Kohle		Koks		Preßkohle		insges. t	arbeits-täglich t
								insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	täglich t	insges. t	arbeits-täglich t		
1925	25 ¹ / ₅	8 608 714	341 644	57,81	6 028 051	239 228	57,81	5 308 364	210 667	1 709 240	56 194	270 821	10 748	8 478 497	336 476
1926:															
Jan.	24 ³ / ₈	8 326 732	341 610	57,23	6 134 236	251 661	57,23	5 189 141	212 888	1 724 660	55 634	307 003	12 595	8 411 991	345 107
Febr.	24	7 985 305	332 721	54,23	5 737 903	239 079	54,23	4 908 368	204 515	1 551 676	55 417	303 983	12 666	7 813 874	325 578
März	27	8 508 841	315 142	47,60	5 666 349	209 865	47,60	5 020 360	185 939	1 577 940	50 901	282 003	10 445	7 993 645	296 061
April	24	7 691 341	320 473	51,38	5 453 442	227 227	51,38	4 916 236	204 843	1 397 848	46 595	238 164	9 924	7 530 636	313 777
Mai	24	8 275 329	344 805	60,85	6 469 786	269 574	60,85	5 830 623	242 943	1 518 897	48 997	253 066	10 544	8 627 192	359 466
Juni	24 ⁵ / ₈	9 133 112	370 888	69,64	7 601 045	308 672	69,64	6 677 182	271 155	1 694 274	56 476	273 763	11 117	9 731 207	395 176
Juli	27	10 090 420	373 719	69,32	8 322 618	308 245	69,32	7 414 726	274 619	1 752 374	56 528	281 643	10 431	10 570 936	391 516
Aug.	26	9 928 491	381 865	72,49	8 403 231	323 201	72,49	7 150 801	275 031	2 189 388	70 625	269 563	10 368	10 851 689	417 373
Sept.	26	9 904 999	380 962	69,92	8 104 981	311 730	69,92	6 878 630	264 563	2 202 340	73 411	281 490	10 827	10 621 481	408 519
Okt.	26	10 395 013	399 808	73,35	8 540 052	328 464	73,35	7 065 837	271 763	2 478 188	79 942	281 156	10 814	11 212 021	431 232
Nov.	24 ¹ / ₄	10 349 230	426 772	76,60	8 349 937	344 327	76,60	6 659 055	274 600	2 760 873	92 029	282 121	11 634	11 164 371	460 386
Dez.	25 ³ / ₈	10 582 532	417 046	70,22	8 001 803	315 342	70,22	6 555 760	258 355	2 651 086	85 519	314 605	12 398	10 989 757	433 094
zus.	302 ⁵ / ₈	111 171 345	367 357	64,40	86 785 383	286 775	64,40	74 266 719	245 408	23 499 544	64 382	3 368 560	11 131	115 518 800	381 723
Monats-mittel	25 ¹ / ₅	9 264 278	367 357	64,40	7 232 115	286 775	64,40	6 188 893	245 408	1 958 295	64 382	2 807 713	11 131	9 626 567	381 723

Der Gesamtabsatz verteilte sich wie folgt:

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz								Werks-selbst-verbrauch ²	Zechen-selbst-verbrauch	
	Verbrauch für		Absatz ¹								insges.
	abgesetzte Koks- und Brikkett-mengen	eigene Ziegeleien u. sonstige eigene Werke	Landabsatz für Rechnung der Zechen	Hausbrand für Beamte und Arbeiter	Vor-verkäufe	Gegen-seitig-keits-verträge	Absatz für Rechnung des Syndikats	t			
1925	1 418 978	10 605	110 030	131 149	215 619	7 754	4 133 916	6 028 051	1 728 744	720 550	
1926:											
Jan.	1 607 811	6 591	116 655	141 018	60 938	3 240	4 197 983	6 134 236	1 553 076	724 679	
Febr.	1 429 181	5 330	97 908	120 025	44 431	2 412	4 039 426	5 737 903	1 444 840	631 131	
März	1 338 560	6 255	112 766	134 682	53 739	1 697	4 018 650	5 666 349	1 642 870	684 426	
April	1 117 608	5 839	75 514	95 518	42 598	1 605	4 114 760	5 453 442	1 479 902	597 292	
Mai	1 243 602	5 958	80 161	94 125	53 761	2 308	4 989 871	6 469 786	1 546 958	610 448	
Juni	1 493 477	7 062	69 906	94 243	46 305	1 292	5 888 760	7 601 045	1 508 040	622 122	
Juli	1 525 280	7 570	67 534	85 335	65 947	—	6 570 952	8 322 618	1 604 743	643 575	
Aug.	1 915 962	5 957	87 168	95 980	90 605	3 267	6 204 292	8 403 231	1 808 582	639 876	
Sept.	1 906 520	5 860	116 546	113 548	71 822	2 002	5 888 683	8 104 981	1 864 781	651 719	
Okt.	2 220 132	6 712	213 079	123 719	72 163	665	5 903 582	8 540 052	1 965 710	706 259	
Nov.	2 457 812	6 755	212 198	138 730	69 412	848	5 464 182	8 349 937	2 115 107	699 327	
Dez.	2 211 628	7 017	132 360	145 637	65 184	3 060	5 436 917	8 001 803	2 249 698	738 256	
zus.	20 467 573	76 906	1 380 985	1 382 560	736 905	22 396	62 718 058	86 785 383	20 784 307	7 949 110	
Monats-mittel	1 705 631	6 409	115 082	115 213	61 409	1 866	5 226 505	7 232 115	1 732 026	662 425	

¹ Nur Kohle, die abgesetzten Koks- und Preßkohlenmengen sind hierin nicht enthalten. Auf den Hausbrand für Beamte und Arbeiter entfielen hiervon im Jahre 1925 116 849 t (auf Kohle zurückgerechnet).

² d. i. auf die Verbrauchsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz.

Verkehrsleistung der Reichsbahn¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Beförderte Mengen ² Mill. t	davon				Geleistete tkm in Mill.
		Steinkohle, Koks und Preßkohle		Braunkohle, Koks und Preßkohle		
		Mill. t	%	Mill. t	%	
1913 ²	33,25	—	—	—	—	4286
1922	33,25	8,44 ⁵	25,38	4,71 ⁵	14,17	5580
1924 ³	21,70	4,30	19,82	3,58	16,50	3481
1925	31,08	7,97	25,64	4,07	13,10	4664
1926: Jan.	24,81	7,78	31,36	4,13	16,65	3796
Febr.	25,36	7,03	27,72	3,65	14,39	3905
März	28,72	7,50	26,11	3,40	11,84	4423
April	27,07	7,45	27,52	3,06	11,30	4114
Mai	27,53	7,56	27,46	3,22	11,70	4130
Juni	30,63	9,25	30,20	3,75	12,24	4636
Juli	32,95	10,70	32,47	3,50	10,62	5008
Aug.	33,68	11,25	33,40	4,20	12,47	5056
Sept.	34,44	10,88	31,59	4,17	12,11	5233

¹ Aus »Wirtschaft und Statistik«. ² Für die deutschen Staatsbahnen im jetzigen Bereich der Reichsbahn. ³ Unvollständig infolge Besetzung des Ruhrgebiets. ⁴ Ohne die frachtfrei beförderten Güter. ⁵ Monatsdurchschnitt April bis Dezember.

Verkehr in den Häfen Wanne im Dezember 1926.

	Dez.		Jan.-Dez.	
	1925	1926	1925	1926
Eingelaufene Schiffe	163	366	2787	4387
Ausgelaufene Schiffe	165	378	2786	4295
Güterumschlag im Westhafen	t	t	t	t
davon Brennstoffe	95 481	211 472	1 534 148	2 286 505
Güterumschlag im Osthafen	3 797	14 012	101 464	153 979
davon Brennstoffe	700	695	39 642	42 687
Gesamtgüterumschlag	99 278	225 484	1 635 612	2 440 484
davon Brennstoffe	94 639	211 942	1 534 618	2 317 665
Gesamtgüterumschlag in bzw. aus der Richtung Duisburg-Ruhrort (Inl.)	21 336	39 072	366 645	381 742
„ „ (Ausl.)	56 388	143 683	686 151	1 394 890
Emden	7 953	21 423	296 980	371 530
Bremen	9 492	14 198	204 981	194 813
Hannover	4 109	7 108	80 855	97 459

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im Dezember 1926.

	Dezember				Januar-Dezember			
	Zahl der Schiffe		Gesamtgüterverkehr t	davon waren t	Zahl der Schiffe		Gesamtgüterverkehr t	davon waren t
	be-laden	leer			be-laden	leer		
Angekommen von			Erz:			Erz:		
Holland	143	1	77 893	65 955	711 507	378 302	300 887	
Emden	213	3	129 360	120 136	2694 305	1 600 917	1 519 477	
Bremen	12	—	3 645	—	96 14	17 507	—	
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein	26	3	8 626	—	272 228	94 085	8 994	
Mittelland-Kanal	54	2	24 644	22 676	383 79	176 476	165 970	
zus.	448	9	244 168	208 767	4156 1133	2 267 287	1 995 328	
Abgegangen nach			Kohle:			Kohle:		
Holland	80	—	36 850	6 040	1631 1	657 604	216 053	
Emden	22	36	12 775	11 342	555 453	337 078	304 883	
Bremen	3	—	1 645	1 645	61 —	31 590	16 670	
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein	5	226	1 695	415	56 2065	20 609	7 261	
Mittelland-Kanal	11	28	4 382	4 317	74 297	26 422	22 329	
zus.	121	290	57 347	23 759	2377 2816	1 073 303	567 196	
Gesamtgüterumschlag	1926	1925	301 515	95 686		3 340 590	3 149 357	

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung in den Rhein-Ruhrhäfen im November 1926.

Häfen	November		Januar - November		± 1926 geg. 1925 t
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	
Bahnzufuhr					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	1 543 441	1 581 576	15 930 901	20 730 596	+ 4 799 695
Anfuhr zu Schiff					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	16 805	19 182	96 693	135 887	+ 39 194
Durchfuhr					
v. Rhein-Herne-Kanal zum Rhein	576 566	944 290	5 694 660	8 488 435	+ 2 793 775
Abfuhr zu Schiff					
nach Koblenz und oberhalb:					
v. Essenberg	1935	9316	53 182	62 817	+ 9 635
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen	472 869	321 477	4 713 148	3 627 451	- 1 085 697
„ Rheinpreußen	12 402	10 943	84 692	84 135	- 557
„ Schwelgern	52 640	47 475	732 969	353 524	- 379 445
„ Walsum	5 198	16 008	81 296	119 865	+ 38 569
„ Orsoy	9 420	3 110	147 895	44 113	- 103 782
zus.	554 514	408 334	5 813 182	4 291 905	- 1 521 277
bis Koblenz ausschließlich:					
v. Essenberg	—	—	4 809	541	- 4 268
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen	9 006	1 001	72 331	68 977	- 3 354
„ Rheinpreußen	8 059	13 145	93 055	123 847	+ 30 792
„ Schwelgern	8 142	4 012	177 987	36 143	- 141 844
„ Walsum	4 570	4 038	24 490	39 501	+ 15 011
„ Orsoy	—	—	12 782	—	- 12 782
zus.	29 777	22 196	385 454	269 009	- 116 445
nach Holland:					
v. Essenberg	3 232	7 579	56 802	67 114	+ 10 312
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen	803 860	1 276 989	8 577 744	14 691 594	+ 6 113 850
„ Rheinpreußen	27 080	26 111	269 207	255 916	- 13 291
„ Schwelgern	20 432	110 960	422 203	951 630	+ 529 427
„ Walsum	12 435	35 610	186 621	461 049	+ 274 428
„ Orsoy	5 205	3 365	14 775	43 121	+ 28 346
zus.	872 244	1 460 614	9 527 352	16 470 424	+ 6 943 072
nach Belgien:					
v. Essenberg	305	—	19 765	14 231	- 5 534
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen	210 379	116 948	2 154 526	2 689 534	+ 535 008
„ Rheinpreußen	4 832	—	94 254	31 203	- 63 051
„ Schwelgern	2 115	—	14 968	13 341	- 1 627
„ Walsum	2 166	9 015	75 111	95 239	+ 20 128
„ Orsoy	—	—	—	3 905	+ 3 905
zus.	219 797	125 963	2 358 624	2 847 453	+ 488 829
nach Frankreich:					
v. Essenberg	250	1 033	11 292	5 029	- 6 263
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen	1 054	6 807	41 747	79 992	+ 38 245
„ Rheinpreußen	6 210	6 558	42 964	82 710	+ 39 746
„ Schwelgern	828	—	27 336	1 315	- 26 021
„ Walsum	8 967	4 212	153 617	49 895	- 103 722
„ Orsoy	—	—	3 200	5 900	+ 2 700
zus.	17 309	18 610	280 156	224 841	- 55 315
nach andern Gebieten:					
v. Essenberg	13 643	7 289	45 164	77 600	+ 32 436
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen	3 525	2 020	23 436	9 772	- 13 664
„ Rheinpreußen	13 778	6 116	182 113	172 272	- 9 841
„ Schwelgern	9 582	—	71 614	35 530	- 36 084
„ Walsum	11 209	8 382	98 669	138 228	+ 39 558
„ Orsoy	—	720	1 935	720	- 1 215
zus.	51 737	24 527	422 931	434 122	+ 11 191

Wie sich die Gesamtabfuhr in den elf Monaten auf die einzelnen Häfen verteilt, geht aus der folgenden Übersicht hervor.

Monat	Essenberg		Duisburg-Ruhrorter Häfen		Rheinpreußen		Schwelgern		Walsum		Orsoy		Insgesamt	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
Januar . . .	14 670	14 617	1 415 504	1 259 275	72 305	72 704	163 340	75 271	71 318	76 908	18 585	5 545	1 755 722	1 504 320
Februar . . .	5 394	16 707	1 073 863	1 630 927	46 704	70 217	130 235	64 948	34 981	50 574	15 840	5 968	1 307 017	1 839 341
März . . .	12 410	15 639	1 169 515	1 477 748	49 795	65 559	166 964	85 744	53 005	48 065	20 400	5 095	1 472 089	1 697 850
1. Viertelj.	32 474	46 963	3 658 882	4 367 950	168 804	208 480	460 539	225 963	159 304	175 547	54 825	16 608	4 534 828	5 041 511
April . . .	11 216	19 279	1 087 975	1 503 922	68 090	49 702	148 854	80 540	55 201	53 968	15 113	6 980	1 386 449	1 714 391
Mai . . .	19 486	19 942	1 332 075	1 956 276	65 650	52 758	188 823	91 830	62 889	77 977	18 805	5 823	1 687 728	2 204 606
Juni . . .	18 393	21 284	1 300 947	2 449 766	78 821	77 032	101 953	161 221	64 616	90 094	22 660	12 260	1 587 390	2 811 657
2. Viertelj.	49 095	60 505	3 720 997	5 909 964	212 561	179 492	439 630	333 591	182 706	222 039	56 578	25 063	4 661 567	6 730 654
Juli . . .	22 242	23 013	1 671 609	2 577 777	70 851	73 696	112 979	177 908	64 851	131 629	14 930	9 569	1 957 462	2 993 592
August . . .	21 127	23 721	1 729 575	2 419 388	83 080	76 328	116 701	165 433	59 978	115 881	15 660	16 583	2 026 121	2 817 334
September .	23 142	20 548	1 565 533	2 249 420	72 925	77 580	109 653	166 480	51 528	95 716	13 427	10 395	1 836 208	2 620 139
3. Viertelj.	66 511	67 282	4 966 717	7 246 585	226 856	227 604	339 333	509 821	176 357	343 226	44 017	36 547	5 819 791	8 431 065
Oktober . .	23 519	27 364	1 735 643	1 917 579	85 703	71 629	113 837	159 661	56 892	85 700	10 543	12 345	2 026 137	2 274 278
November .	19 415	25 217	1 500 693	1 725 242	72 361	62 878	93 740	162 447	44 545	77 265	14 625	7 195	1 745 379	2 060 244
Jan. — Nov. .	191 014	227 331	15 582 932	21 167 320	766 285	750 083	1 447 079	1 391 483	619 804	903 777	180 588	97 758	18 787 702	24 537 752
± 1926 gegen 1925	+ 36 317		+ 5 534 388		- 16 202		- 55 596		+ 283 973		- 82 830		+ 5 750 050	

Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken der deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle im Monat Dezember 1926 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).

Von den angeforderten Wagen sind nicht gestellt worden:

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich ¹		± 1926 geg. 1925 %
	1925	1926	1925	1926	
A. Steinkohle:					
Ruhr	671 876	822 445	27 995	32 898	+17,51
Oberschlesien	122 927	140 011	5 122	5 834	+13,90
Niederschlesien	38 913	41 196	1 557	1 584	+ 1,73
Saar	93 466	105 155	3 739	4 044	+ 8,16
Aachen	29 563	43 156	1 183	1 660	+40,32
Hannover	4 416	5 667	177	218	+23,16
Münster	2 689	3 411	108	131	+21,30
Sachsen	30 022	33 721	1 201	1 297	+ 7,99
zus. A.	993 872	1 194 762	41 082	47 670	+16,04
B. Braunkohle:					
Halle	186 743	196 272	7 470	7 549	+ 1,06
Magdeburg	44 356	48 261	1 774	1 856	+ 4,62
Erfurt	19 615	19 558	785	752	+ 4,20
Kassel	11 263	10 102	451	389	-13,75
Hannover	518	408	21	16	-23,81
Rhein. Braunk.-Bez.	93 719	102 017	3 749	3 924	+ 4,67
Breslau	2 639	3 082	106	119	+12,26
Frankfurt a. M.	1 093	1 267	44	49	+11,36
Sachsen	69 260	72 688	2 770	2 796	+ 0,94
Bayern	11 553	13 513	481	520	+ 8,11
Osten	4 433	2 864	177	110	-37,85
zus. B.	445 192	470 032	17 828	18 080	+ 1,41
zus. A. u. B.	1 439 064	1 664 794	58 910	65 750	+11,61

Bezirk	Insgesamt		Arbeitstäglich	
	1925	1926	1925	1926
A. Steinkohle:				
Ruhr	—	1560	—	62
Oberschlesien	—	—	—	—
Niederschlesien	—	—	—	—
Saar	—	—	—	—
Aachen	—	24	—	1
Hannover	—	65	—	3
Münster	—	—	—	—
Sachsen	—	209	—	8
zus. A.	—	1858	—	74
B. Braunkohle:				
Halle	—	184	—	7
Magdeburg	—	44	—	2
Erfurt	—	359	—	14
Kassel	—	—	—	—
Hannover	—	—	—	—
Rhein. Braunk.-Bez.	—	289	—	11
Breslau	—	—	—	—
Frankfurt a. M.	—	76	—	3
Sachsen	—	117	—	4
Bayern	—	—	—	—
Osten	—	—	—	—
zus. B.	—	1069	—	41
zus. A. u. B.	—	2927	—	115

¹ Die durchschnittliche Stellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt gestellten Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Jan. 23. Sonntag				6 753	—	—	—	—	—	—
24.	404 159	140 301	12 639	28 402	—	40 086	40 515	14 005	94 606	2,08
25.	398 406	73 645	13 550	27 810	—	41 400	49 704	11 312	102 416	2,05
26.	396 892	73 576	13 730	27 907	—	43 450	49 475	12 937	105 862	1,99
27.	395 373	74 495	13 712	27 818	—	47 567	44 087	11 479	103 133	1,97
28.	402 324	75 005	12 756	27 314	—	42 872	43 105	11 872	97 849	1,92
29.	441 063	74 454	13 274	27 302	—	38 123	50 446	12 617	101 186	1,88
zus. arbeitstägl.	2 438 217 406 370	511 476 73 068	79 661 13 277	173 306 28 884	—	253 498 42 250	277 332 46 222	74 222 12 370	605 052 100 842	.

¹ Vorläufige Zahlen.

Berliner Preisnotierungen für Metalle
(in Reichsmark für 100 kg).

	7.	14.	21.	28.
	Januar 1927			
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen od. Rotterdam	126,50	127,75	127,75	127,75
Raffinadekupfer 99/99,3 %
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr Remelted - Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit	65,—	64,75	61,50	59,25
Originalhüttenaluminium 98/99 % in Blöcken	210,—	210,—	210,—	210,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 %	214,—	214,—	214,—	214,—
Rein nickel 98/99 %	340,—	340,—	340,—	340,—
Antimon-Regulus	110,—	115,—	116,—	120,—
Silber in Barren, etwa 900 fein ¹	74,50	77,—	78,50	80,50

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

Für 1 kg.

Änderung von Brennstoffverkaufspreisen
des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.

Mit Wirkung vom 1. Februar 1927 gelten die nachstehenden Preise.

	1. April 1926	1. Februar 1927
	<i>M</i>	<i>M</i>
Gas- und Gasflammkohlen:		
Nußgrus bis 30 mm	10,43	11,93
„ über 30 mm	11,90	13,40
Magerkohlen (östliches Revier):		
Gew. Nuß I	27,78 ¹	32,78
„ „ II	27,78 ¹	32,78
„ „ III	21,33 ¹	26,33

¹ In den Sommermonaten galten verbilligte Preise.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt¹
in der am 28. Januar endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Aussichten auf dem Kohlenmarkt waren zu Beginn der vergangenen Woche günstiger; so bestand für beste Sorten Kessel- und Gaskohle gute Nachfrage bei prompter Verschiffung. Auch das Sichtgeschäft verlief günstig. Gegen Ende der Woche trat jedoch eine merkliche Abschwächung ein bei nachgebenden Preisen. Die schwedischen Staatsbahnen ließen den Kohlenhändlern von Newcastle einen Auftrag von insgesamt 75 000 t Kesselkohle zukommen. Die Gothenburger Gaswerke tätigten einen Abschluß über 4000 t besondere Wear-Gaskohle für Januar-Februar-Verschiffung zu 22 s 6 d cif. und die schwedischen Westbahnen forderten 3000 t beste Durham Kesselkohle für Februar-Verschiffung zu 24 s 4 d cif. Die norwegischen Staatsbahnen verlangten Angebote auf 20 000 t beste Kesselkohle für Februar-April-Verschiffung. Für Koks-kohle bestand während dieser Woche weiterhin lebhaft Nachfrage — es wurde eine größere Menge zu 16 s 9 d abgenommen —, während das Koks-geschäft ziemlich still lag, jedoch konnten sich die ermäßigten Preise der vergangenen Woche besonders für Gaskoks behaupten. Im einzelnen notierte beste Kesselkohle Blyth 16/6 s gegen 17–18 s in der Vorwoche, Tyne gab von 22 auf 18–19 s nach. Ungesiebte Kesselkohle, kleine Kesselkohle Blyth und besondere blieben mit 16–17 s bzw. 10/9–11 s und 12–13 s unverändert. Ebenso notierte Gaskohle wie in der Vorwoche 18 s, wogegen zweite Sorte von 15/6–17 auf 15/6–16/6 s und besondere von 18 auf 17/6–18 s zurückgingen. Hausbrandkohle ermäßigte sich von 25–30 auf 25–26 s. Bester Gaskoks gab weiter stark nach

¹ Nach Colliery Guardian.

auf 22–23 s gegen 23–25 s. Bei Bunkerkohle, Koks-kohle sowie Gießerei- und Hochofenkoks ist keine Veränderung eingetreten.

In welchen Grenzen sich die Kohlenpreise in dem letzten Monat vor dem Bergarbeiterausstand und im ersten Monat dieses Jahres bewegt haben, ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	April		Januar	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	s l. l. t. (fob.)			
Beste Kesselkohle: Blyth	16	16/6	16/6	20
„ Tyne	18	18/6	18	24
zweite Sorte: Blyth	15	16	17	19
„ Tyne	15	16	17	19
ungesiebte Kesselkohle	13	13/6	16	18
kleine Kesselkohle: Blyth	8	8/6	10/9	13
„ Tyne	7/3	7/6	10/6	12/6
„ besondere	10	10/6	12	14
beste Gaskohle	17/6	20	18	21
zweite Sorte	14/6	15/6	15/6	19
besondere Gaskohle	19	22	17/6	21
ungesiebte Bunkerkohle:				
Durham	16/6	17/6	18	20
Northumberland	14	14	17	19
Kokskohle	14/6	16/6	17/6	19
Hausbrandkohle	20	22	25	37/6
Gießereikoks	17	20	24	30
Hochofenkoks	17	20	24	30
bester Gaskoks	18	21	22	30

Frachtenmarkt. Die Frachtsätze auf dem Chartermarkt blieben sowohl in Cardiff als auch an der Nordostküste ziemlich günstig. Die Schiffseigner in den Walisischen Häfen zeigten jedoch Zurückhaltung; die Frachten nach den Mittelmeerländern haben sich nicht wesentlich geändert. Am Tyne bestand gute Nachfrage nach Schiffsraum und das Geschäft blieb zum größten Teil der Woche lebhaft. Angelegt wurde für Cardiff-Genua 9/10¹/₄ s, -Le Havre 4/1¹/₂ s, -Alexandrien 12 s und -La Plata 13/6 s. Für Tyne-Rotterdam wurden 4/3 s, für Tyne-Hamburg 4/6 s bezahlt.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die nachstehende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Rotterdam	Tyne-Hamburg	Stockholm
	Genua	Le Havre	Alexandrien	La Plata			
	s	s	s	s	s	s	s
1914:							
Juli	7/2 ¹ / ₂	3/11 ³ / ₄	7/4	14/6	3/2	3/5 ¹ / ₄	4/7 ¹ / ₂
1925:							
Januar	9/3 ¹ / ₄	3/7	9/6 ¹ / ₄	11/11 ¹ / ₄	4	4	.
April	9/2 ¹ / ₄	3/10	10/9	16/2 ³ / ₄	4	4	.
Juli	8/5 ¹ / ₂	3/10 ¹ / ₂	10/9	18	4/3	4/7 ³ / ₄	.
Oktober	8/5 ³ / ₄	3/11	9/7 ¹ / ₂	18	3/8 ¹ / ₂	3/11	.
Dezember	8/10 ¹ / ₂	4 ³ / ₄	10/9 ¹ / ₄	14/4 ¹ / ₂	4/6	4/4 ¹ / ₂	.
1926:							
Januar	9/5 ¹ / ₂	3/9 ¹ / ₄	11/8 ¹ / ₄	16/6	3/9 ¹ / ₂	4	.
Februar	9/10 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂	12/6	19/6	3/7 ¹ / ₂	3/11 ¹ / ₄	.
März	9/9 ³ / ₄	3/6	12/4	19/3	3/9 ¹ / ₂	3/9 ¹ / ₄	.
April	9/1 ¹ / ₂	3/4	11/6 ³ / ₄	16/7	.	.	.
	Ausstand						
Dezember	10/10	4/6	12/4 ³ / ₄	14/8 ¹ / ₂	5	5/4 ¹ / ₂	.
1927:							
Januar	9/9 ¹ / ₂	4/4 ³ / ₄	11/5 ¹ / ₄	13/10 ¹ / ₄	4/2 ¹ / ₄	4/6	.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teerzeugnisse lagen namentlich Solvent-Naphtha, Pech, Benzol und Karbolsäure schwach. Teer war unbeständig, Kreosot lag still. Ausgeführt wurden 1750 t Pech und 136 t Teer. Ammoniumsulfat war im Inlandmarkt lebhafter gefragt und die Preise konnten sich behaupten. Das Geschäft nach dem Kontinent war jedoch gedrückt.

¹ Nach Colliery Guardian.

P A T E N T B E R I C H T.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 20. Januar 1927.

5 b. 975706. Eugen Bellmann, Haspe (Westf.). Vorrichtung zum Kerben und Schlitzeln in Aufhauen mit Hilfe der Schrämmaschine. 6. 5. 25.

5 b. 975707. Eugen Bellmann, Haspe (Westf.). Schrämmaschine. 9. 6. 25.

5 b. 975711. Eugen Bellmann, Haspe (Westf.). Schrämpicke. 24. 12. 25.

5 b. 976099. Paul Lueg, Hohenlimburg (Westf.), und Walter Schöne, Letmathe (Westf.). Haltefeder für Preßluftwerkzeuge. 30. 11. 26.

Patent-Anmeldungen,

die vom 20. Januar 1927 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5 a, 31. S. 70656. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Durch Preßluft oder Preßflüssigkeit angetriebenes Arbeitsgerät für Bohr- oder Schachtbetrieb. 4. 7. 25.

5 d, 6. G. 67134. Julius Graw, Alten-Bochum. Vorrichtung zur selbsttätigen Berieselung von Kohlenzügen bzw. -wagen auf den Strecken in Bergwerken. 24. 4. 26.

5 d, 13. Sch. 78351. Wilhelm Schrage, Gerthe b. Bochum, und Fritz Hohendahl, Dortmund. Siebevorrichtung für Rollkästen, Rolllöcher und Rutschen. 24. 3. 26.

10 a, 11. K. 98925. Firma Aug. Klönne, Dortmund. Kammerfüllwagen. 29. 4. 26.

10 a, 17. K. 98620. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Kokslösch- und Verladeeinrichtung. 9. 4. 26.

10 a, 19. St. 39877. Firma Karl Still, Recklinghausen. Koks- oder Kammerofen mit Abzug der Destillationsgase durch die Kammersohle. 17. 7. 25.

12 k, 7. B. 119508. J. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Eindampfen von Ammoniumsulfatlagen. 27. 4. 25.

12 k, 7. W. 67038. Firma Wolff & Co., Walsrode (Hannover). Herstellung von Ammonchlorid. 6. 9. 24.

14 h, 3. D 48866. Dipl.-Ing. Paul Dettenborn, Gerthe b. Bochum. Wärmespeicher. 24. 9. 25.

19 a, 28. L. 62359. Lauchhammer-Rheinmetall-A. G., Berlin. Gleisrückvorrichtung. 6. 2. 25.

23 b, 5. M. 72228. A. Riebeck'sche Montanwerke A. G., Halle (Saale). Verfahren zur Aufspaltung von Teerölen u. dgl. Zus. z. Anm. M. 71375. 15. 1. 21.

23 c, 2. Sch. 70505. Professor Dr. Fritz Schwarz, Berlin-Zehlendorf. Verfahren zur Herstellung wasserlöslicher bzw. mit Wasser emulgierender Mineralöle. 14. 5. 24.

24 h, 4. S. 66645. Société Anonyme Usines Lambot, La Buissière (Belg.). Beschickungsvorrichtung für Gas-erzeuger und andere Schachtöfen. 29. 7. 24.

26 d, 8. B. 115122. Bamag-Meguïn A. G., Berlin. Verfahren zur Gewinnung von Benzin bzw. Benzol aus Destillationsgasen. 6. 8. 24.

26 d, 8. F. 58752. J. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Zersetzen von Schwefelwasserstoff und zum Reinigen von Schwefelwasserstoff enthaltenden Gasen. 29. 4. 25.

35 a, 9. C. 38291. August Christian, Mörs-Uftort. Vorrichtung zur Regelung des Ablaufes von Förderwagen. Zus. z. Pat. 371372. 22. 5. 26.

35 a, 9. G. 65822. Firma Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Tragrahmen für Schachtfördergefäße. 16. 11. 25.

50 c, 8. W. 64210. Oskar Wauthier, Brüssel. Mehrkammerige Kohlenstaubmühle. 9. 7. 23.

74 b, 8. S. 72367. Svenska Aktiebolaget Mono, Stockholm. Fernanzeigevorrichtung, besonders Fernschreibvorrichtung für selbsttätige Gasanalyserapparate nach dem Absorptionsverfahren. Zus. z. Pat. 413325. 23. 11. 25.

Deutsche Patente.

5 b (31). 439248, vom 10. Mai 1924. Maschinenfabrik Westfalia A. G. in Gelsenkirchen. *Schrämmaschine*.

Die Maschine wird mit Hilfe eines vom Antriebsmotor für das Schrämwerkzeug oder von einem besondern Motor angetriebenen Seilzuges langsam in der Arbeitsrichtung bewegt und mit Hilfe eines zweiten, von einem besondern schnellaufenden Motor angetriebenen Seilzuges in die Anfangsstellung zurückgezogen.

10 a (17). 439461, vom 3. Juni 1925. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Koksofenrampe zum Verladen von Koks*.

Am freien Ende einer sich unmittelbar an die Sohle der Kammern der Koksöfen anschließenden, verhältnismäßig schmalen Koksfläche ist ein geneigtes Rampenstück drehbar angeordnet, dessen Breite oder Neigung oder dessen Breite und Neigung veränderlich ist. Der Koksblock wird aus den Ofenkammern über die Bühne gedrückt, wobei beim Übergang des Kuchens über die Bühnenkante Koksstreifen abbrechen, die über die Rampe und in den Löschwagen rutschen, der während des Beladens in der Längsrichtung der Ofenbatterie verfahren wird. Durch Änderung der Breite und der Neigung des Rampenstückes kann die für die spätere Schütthöhe des Koks auf dem Löschwagen maßgebende Länge der Kuchenstreifen bestimmt werden. Die wagrechte Plattform des Löschwagens kann an der nach der Ofenbatterie hin gerichteten Seite mit einer unter dem Rutschwinkel des Koks ansteigenden, mit dem freien Ende unter das geneigte Rampenstück greifenden Rutschfläche versehen sein.

10 a (24). 439462, vom 19. Juli 1924. Karl Koller in Budapest. *Vergasung von brennenden Kohlen im Generator*.

Um ein Backen der Kohle im Generator zu verhindern, soll in dessen Schmelzone die Temperatur durch endothermische Reaktionen ergebende, von einer fremden Erzeugungsstelle stammende Gase ständig unter der Verkrüftungstemperatur der Teerprodukte gehalten werden. Die Gase sollen dabei dem Generator mit Luft gemischt in regelbarer Menge durch den Rost zugeführt werden. Außer dem Gasluftgemisch kann durch den Rost Sauerstoff oder Luft in solcher Menge in den Schmelzraum, in dem die Temperatur der Schmelzgase unter der Entzündungstemperatur gehalten wird, eingeführt werden, daß ein explosives Gasgemenge nicht entstehen kann. Durch den Sauerstoff sollen diejenigen Kolloidstoffe, die trotz der Tieftemperatur-schmelzung ausscheiden, oxydiert werden.

10 a (28). 428207, vom 19. August 1924. Karl Brockmann in Essen. *Verfahren und Vorrichtung zum Schwelen bituminöser, gasdicht abgeschlossener Stoffe im Tunnelofen*.

Das Schwelen soll in dem hohlen Mantel von stehenden oder hängenden Zellen des Tunnelofens vorgenommen werden, deren Innenwand durchbrochen ist und die auf der ganzen Länge des Ofens in den verschiedenen Tunnelzonen jeweils gleichmäßig beheizt werden. Die Schwelabgänge treten dabei im wesentlichen an dem Entstehungsort aus der dünnen Gutschicht nach dem innern Raum der Zellen und werden von hier abgeführt. Die Schwelzellen sind bei der geschützten Vorrichtung satzartig zu Einheiten vereinigt, die in hängender oder stehender Lage durch den Ofenraum hindurchgefahren werden können und dabei mit den Wandungen des letztern in luftdichter Berührung bleiben.

10 a (30). 439463, vom 4. Juni 1925. Trocknungs-, Verschmelzungs- und Vergasungs-G. m. b. H. in Berlin. *Drehringtellerofen mit Unterbeheizung des Tellers*.

Der Drehteller des Ofens besteht aus zwei übereinanderliegenden, durch Tragmittel miteinander verbundene Ringscheiben, von denen die untere Scheibe den Ofenraum abschließt und mit Dichtungs-, Stütz- und Antriebsmitteln versehen ist. Die obere Scheibe trägt das ausgebreitete Ofengut und liegt in einem solchen Abstand über der untern Scheibe, daß sie von unten her durch strahlende Wärme beheizt wird. Die untere Scheibe kann aus einem wärmeisolierenden und die obere Scheibe aus einem wärmeleitenden Stoff bestehen.

10 b (9). 439112, vom 1. April 1926. Maschinenfabrik Buckau, A. G. zu Magdeburg in Magdeburg-Buckau. *Kühlbleche für die Kühlanlagen, besonders der Braunkohlenbrikettfabriken*.

Die Kühlbleche bestehen aus gewelltem Blech. Die Wellen der Bleche können in der Fallrichtung des Kühlgutes verlaufen oder von dieser Richtung abweichen. Im letztern Fall können die Wellen aufeinanderfolgender Kühlbleche abwechselnd nach entgegengesetzter Richtung von der Fallrichtung abweichen. Ferner lassen sich die Wellen aufeinanderfolgender Kühlbleche so gegeneinander versetzen, daß die Wellenberge jedes Kühlbleches auf die Wellentäler des nachfolgenden Kühlbleches stoßen.

12i (17). 438880, vom 7. August 1925. Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H. in Dortmund-Eving. *Gewinnung von Schwefel aus Gemischen, die Schwefel neben Metallverbindungen, teerigen Stoffen und andern Verunreinigungen enthalten.*

Die Gemische (Gasschwefel, Gasreinigungsmasse u. dgl.), aus denen Schwefel gewonnen werden soll, sollen mit einer Sulfidlösung, z. B. Ammoniumsulfidlauge, behandelt werden. Dabei wird der in den Gemischen enthaltene Schwefel ganz oder teilweise in Thiosulfat und Schwefel überführt. Aus den erhaltenen Thiosulfatlösungen soll alsdann durch Zersetzung weitgehend gereinigter Schwefel gewonnen werden, der durch Schmelzen (gegebenenfalls mit folgender Filtration oder Destillation oder beiden) nachbehandelt wird. Die dabei erforderliche schweflige Säure kann durch Abrösten oder Abtrennen eines Teiles des Ausgangsstoffes gewonnen werden.

20e (16). 439215, vom 23. März 1926. Kampwerke Heinrich Vieregge in Holthausen b. Plettenberg (Westf.). *Kupplung für Förderwagen.*

Die Kupplung besteht aus einem ohne Schweißung hergestellten Ring und einem offenen, mit einem Einhängenhaken versehenen Kettenglied. Die Öffnung und die Öse dieses Gliedes sind so bemessen, daß nach dem Einlegen des Ringes in die Öse die Öffnung dadurch versperrt werden kann, daß ein Aufhängeschäkel durch die Öffnung in die Öse eingeführt wird, dessen Tragsteg eine Dicke hat, die größer ist als die Weite der Öffnung und etwa halb so groß wie die Länge der Öse, und dessen Schenkel so weit abgeflacht sind, daß sie durch die Öffnung in die Öse eingeführt werden können. Nach dem Einführen eines Schenkels des Schäfels in die Öse des Gliedes wird der Schäkel in der Öse so verschoben bzw. verdreht, bis sein Tragsteg in der Öse liegt und die Öffnung verschließt. Der Schäkel mit der Kupplung wird alsdann mit Hilfe eines durch Augen seiner Schenkel greifenden Bolzens am Förderwagen befestigt.

23b (5). 439520, vom 18. Januar 1923. Werschen-Weißenfelser Braunkohlen-A.G. in Halle (Saale) und Dr. Arthur Fürth in Köpsen b. Webau, Bez. Halle (Saale). *Vorrichtung zum Spalten von Mineralölen.* Zus. z. Pat. 439010. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. Dezember 1922.

Bei der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung erfolgt die Spaltung der Öle unter Druck durch thermische Einwirkung auf die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe, die sich in einem mit dem Druckgefäß in unmittelbarer Verbindung stehenden, von außen durch elektrische Widerstandsheizung erhitzten Aufsatz sammeln, der einen Spaltkatalysator enthält. Bei der vorliegenden Vorrichtung besteht der Spaltkatalysator aus einem elektrisch leitenden porösen Stoff (Kohle, Koks o. dgl.), der als Widerstand in einen Stromkreis eingeschaltet ist und daher unmittelbar elektrisch beheizt wird. Die dem Katalysator den elektrischen Strom zuführenden Leitungen sind zwecks Isolierung gegenüber dem leitenden Mantel des Druckgefäßes durch ein gekühltes Rohr geführt, dessen kaltes, durch den Deckel des Druckgefäßes tretendes Ende mit Hilfe einer Stopfbüchse o. dgl. gegen das Druckgefäß abgedichtet ist.

24c (7). 439286, vom 17. Juli 1925. Friedrich Siemens A.G. in Berlin und Hugo Knoblauch in Freiberg (Sa.). *Umsteuervorrichtung für Regenerativöfen.* Zus. z. Pat. 436585. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. September 1924.

Die Vorrichtung hat zwei in senkrechter Richtung bewegliche Ventile, die zum Regeln der Zuführung und der Ableitung des Gases dienen. Für jedes der beiden Ventile ist eine besondere, mit einer Nockenscheibe versehene umlaufende Welle vorgesehen, durch deren Nockenscheibe das Ventil angehoben wird. Die zum Heben beider Ventile dienenden Wellen werden von einer gemeinsamen Welle angetrieben.

24c (7). 439311, vom 16. März 1923. Arno Huth in Dortmund. *Einrichtung zur selbsttätigen Umstellung von Gaswechselventilen mit Tauchglocken mit Hilfe wechselnd geleerter und gefüllter Wassergefäße.*

Die sich abwechselnd füllenden und leerenden und infolgedessen abwechselnd senkenden und hebenden Wasser-

gefäße der Einrichtung sind an den beiden Armen eines drehbar gelagerten zweiarmigen Hebels aufgehängt, dessen Drehachse durch einen Kettentrieb mit zwei Wellen verbunden ist, von denen jede mit Hilfe um 180° gegeneinander versetzter Hebelarme die beiden Tauchglocken eines Wechselventils trägt. Auf jeder der beiden Wellen ist ein senkrecht zu den Tauchglocken tragenden Hebeln stehender Handhebel befestigt, der in der Achsrichtung der Welle geneigt ist und auf dem in der Nähe der Welle ein Arm drehbar befestigt ist, der am freien Ende ein Gewicht trägt. Die Gewichte beenden, indem sie sich um den Handhebel um 180° drehen, die das Heben und Senken der Tauchglocken bewirkenden Drehbewegungen der Wellen, nachdem diese Bewegungen durch die sich abwechselnd füllenden und entleerenden Wassergefäße eingeleitet sind.

26d (1). 439251, vom 2. Dezember 1921. Kohlen-scheidungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Staubabscheidung aus teerhaltigen Schwelgasen.*

Die Schwelgase sollen durch ein mit einer besonders regelbaren Heizung versehenes Filter geleitet werden, dessen z. B. aus Destillationsrückständen (Garkoks, Halbkoks usw.) bestehende Filtermasse auf einer Temperatur gehalten wird, die über dem Taupunkt der höchstsiedenden Teerbestandteile liegt. Durch Senken der Temperatur kann dabei mit dem Staub ein Teil der hochsiedenden Teeranteile des Schwelgases auf der Filtermasse ausgeschieden werden, so daß sich diese ohne weitere Zusätze brikettieren läßt.

35a (9). 439553, vom 16. Juni 1925. Skip-Compagnie A. G. und Dr.-Ing. Karl Roeren in Essen. *Entladeeinrichtung für Gefäßförderungen mit Kippkübel.*

Bei der Einrichtung ist die Schleife (Kurvenschiene) oder ein Teil der Schleife, durch die der am untern Ende in einem Rahmen drehbar befestigte Kübel zum Zweck seiner Entladung aus seiner senkrechten Lage gebracht wird, um eine wagrechte Achse drehbar. Die drehbare Schleife oder deren drehbarer Teil kann mit einer Ausgleichvorrichtung versehen sein, die so bemessen ist, daß die Schleife oder deren drehbarer Teil sich unter dem Druck des vollen Kübels senkt und den entleerten Kübel hebt. Die Schleife oder deren drehbarer Teil läßt sich ferner in den Endstellungen durch besondere einstellbare Verzögerungseinrichtungen allmählich oder ruckweise zum Stillstand bringen.

38h (2). 439523, vom 6. November 1925. Eugen Plank in Kaiserslautern. *Verfahren zur Konservierung von Holz.*

In das Holz soll Bleinitrat eingedrückt und das getränkte Holz mit Hilfe eines an Elektroden angeschlossenen Heizwechselstromes gekocht werden, so daß Schutzkolloide entstehen. Als dann soll der elektrische Strom so an die Elektroden geschaltet werden, daß durch elektrische Zerstäubung eine Schicht von kolloidem Blei und Arsen erzeugt wird.

42e (27). 439173, vom 19. März 1925. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Vorrichtung zum Messen von staubförmigem Gut, besonders Kohlenstaub.*

Zwischen Aufgabebunker und Verbrauchsbunker oder Fördermittel ist ein Meßbehälter eingeschaltet, der mit einem Druckluftbehälter in Verbindung steht. Die jeweils in dem Meßbehälter enthaltene Staubmenge kann daher mit Hilfe des Mariotteschen Gesetzes bestimmt werden. Zwischen den Bunkern und dem Meßbehälter können Beschickungs- und Entleerungsvorrichtungen für den Staub, z. B. Klappen, Zellenräder o. dgl., eingeschaltet sein, deren Bewegung von den zur Steuerung der Luft dienenden Ventilen abhängig ist. Die Ventile lassen sich dabei so bewegen, daß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen eine Kontrollmessung bei leerem Kohlenstaubbehälter stattfindet.

46d (5). 427123, vom 24. Juni 1925. Max Dierichs in Düsseldorf. *Verfahren zum Füllen von Grubenlokomotiven mit Druckluft.*

Zwischen die die Preßluft enthaltende Speicherbatterie, die zum Füllen des Luftbehälters der Lokomotive mit Preßluft dient, und den Luftbehälter soll ein Heizkörper eingeschaltet werden, der von einem beliebigen Wärmemittel umspült und von der Preßluft durchströmt wird. Dem Wärmemittel kann die zum Umspülen des Heizkörpers erforderliche Strömungsenergie durch ein Gebläse erteilt

werden, das von der dem Luftbehälter der Lokomotive zufließenden Preßluft angetrieben wird.

81e (109). 439351, vom 10. November 1922. Dr.-Ing. Heinrich Koppers in Essen. *Koksverladeeinrichtung in Verbindung mit einem Koksunker*. Zus. z. Pat. 398000. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. März 1920.

Bei der durch das Hauptpatent geschützten Einrichtung wird der aus einem Löschwagen mit schrägem Boden austretende Koks durch Zwischengefäße in einen Bunker gefördert, unter dessen Austragöffnung eine Siebanlage angeordnet ist. Gemäß der Erfindung sind in der den Zwischengefäßen zugekehrten Seitenwandung des Bunkers mehrere übereinanderliegende Eintragöffnungen angeordnet, durch die der Koks aus den Zwischengefäßen nach Maßgabe des

jeweiligen Bunkerinhalts im natürlichen Schüttwinkel in den Bunker gefüllt wird. Zwecks Verringerung der freien Fallhöhe und Vermeidung des Zurückfallens von Koks durch die untern Füllöffnungen bei teilweise gefülltem Bunker läßt sich im Innern des Bunkers unterhalb jeder Füllöffnung eine kurze Rutschfläche vorsehen.

87b (2). 439495, vom 17. Mai 1925. Holman Brothers Ltd. in Camborne (England). *Steuerschieber für Preßluftwerkzeuge*.

Der Schieber besteht aus einer dünnwandigen Hülse mit einem Kern aus einem elastischen Baustoff, der an der Innenwand der Hülse anliegt. Der elastische Kern ist an den Enden so ausgespart, daß das Druckmittel in ihn treten und ihn fest gegen die Hülsenwandung pressen kann.

BÜCHERSCHAU.

Torfveredlung. Verarbeitung und Veredlung des Brenntorfes. Von Ingenieur-Chemiker Johannes Steinert, Hamburg-Fuhlsbüttel. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 9.) 122 S. mit 177 Abb. Halle (Saale) 1926, Wilhelm Knapp. Preis geh. 8,30 *M.*, geb. 9,60 *M.*

Das mit zahlreichen, klaren Abbildungen versehene Buch gibt einen sehr guten Abriss über den heutigen Stand der Torfindustrie. Der Verfasser bespricht zunächst die mechanischen Torfgewinnungsmaschinen an Hand von Lichtbildern und Zeichnungen und berücksichtigt dabei auch das Spritztorfverfahren. Unter Belegung mit vielen Zahlen und Schaubildern werden anschließend die physikalischen Torfveredlungsverfahren behandelt, die hauptsächlich eine schnelle und wirtschaftliche Entwässerung bezwecken. Die Entwässerung in mechanischen Trocknern wird dabei ebenfalls berücksichtigt und für jeden Fall eine Wärmebilanz gegeben. Bei der Behandlung der Torfbrikettierung mit Hilfe von Strangpressen erfolgt eine Berechnung der maßgebenden Arbeitsbedingungen. Ein weiterer Hauptabschnitt behandelt die chemischen Veredlungsverfahren, die Torfverschwelung. In Unterabschnitten behandelt Steinert die Eigenschaften der einzelnen Schwelzerzeugnisse und dann sein eigenes Schwelverfahren an Hand eines Schemas und von zwei Lichtbildern, läßt aber dabei eine Schnittzeichnung des Ofens vermissen. Als zweites Verfahren wird die Spülgasschwelanlage der Lurgi kurz erwähnt. Besonders eingehende Erörterung erfährt die Verwendung von Torfkoks unter andern in dem Gaserzeuger für Kraftfahrzeuge. Die letzten Abschnitte beschäftigen sich mit der Wirtschaftlichkeit der Moorkraftwerke sowie mit besondern Veredlungs- und Aufbereitungsverfahren. Während des Druckes veröffentlichte neuere Ergebnisse berücksichtigt ein Anhang.

Die lebhafteste Aufmerksamkeit, die der Auswertung der ungeheuern Torflager während der durch die Kriegs- und Nachkriegszeit bedingten Kohlennot geschenkt worden ist, hat mit dem Überangebot von Stein- und Braunkohle am Brennstoffmarkt merklich nachgelassen. Eine Durch-

sicht des vorliegenden Buches, das zweifellos zu den besten dieser Reihe gehört, läßt die großen Fortschritte erkennen, die auf dem Gebiete der Torfveredlung gemacht worden sind und auch anregend auf die sonstige Schwelerei-entwicklung gewirkt haben. Der Verfasser ist als einer der besten Kenner auf dem Gebiete der Torfindustrie bekannt, und das in der bekannten guten Ausstattung des Verlages erschienene Buch wird auch manchem willkommen sein, der mit der Torfindustrie nicht in unmittelbarer Berührung steht.

Thau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Unfallverhütungs-Kalender 1927. Hrsg. von der Unfallverhütungsbild G. m. b. H. beim Verband der Deutschen Berufsgenossenschaften. 64 S. mit Abb. Berlin, H. A. Braun & Co.

Waeser, Bruno: Schwefelsäure, Sulfat, Salzsäure. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 12.) 131 S. mit 24 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 7 *M.*, geb. 8,20 *M.*

Dissertationen.

Elsmann, Karl: Über die chemischen Verschiedenheiten der geologisch gleichaltrigen Kohlen des Hirschfelder und Ossegger Lagers. (Bergakademie Freiberg.) 11 S. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

Greger, Herbert: Beiträge zur Kenntnis des Verkokungsvorganges von Steinkohlen. (Bergakademie Freiberg.) 40 S. mit Abb.

Heidorn, Walter: Stratigraphie und Tektonik des Hoppe-Lindwedeler Zechsteinsalzstockes. (Technische Hochschule Hannover.) 39 S. mit 1 Abb. und 2 Taf.

Kaunert, Paul: Zur Frage der qualitativen und quantitativen Verhältnisse der Huminsubstanzen in der Braunkohle. (Bergakademie Freiberg.) 65 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

Leichter-Schenk, William: Aufschlußmöglichkeiten im Tiefbau und im Tagebau von Braunkohlenfeldern, deren Lagerstätte durch glaziale Einwirkungen stark beeinflusst ist, vom Standpunkt des Bergwirtschafers aus betrachtet. (Bergakademie Freiberg.) 169 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 35–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Glossary of German mineralogical terms. Von Horn. (Forts.) *Min. Mag.* Bd. 36. 1927. H. 1. S. 23/5. Erläuterung zahlreicher mit den Buchstaben K bis N beginnender deutscher mineralogischer Bezeichnungen. (Forts. f.)

Magnetite-martite-hematite. Von Gruner. *Econ. Geol.* Bd. 21. 1926. H. 4. S. 375/93*. Bericht über Versuche zur Erforschung der Oxydationsvorgänge bei Magnetit, Martit und Hämatit.

Magmas and igneous ore deposits. Von Vogt. (Forts.) *Econ. Geol.* Bd. 21. 1926. H. 4. S. 309/32*. Die durch magmatische Differentiation gebildeten Erzlagerstätten. Magmatische Sulfidvorkommen. Die durch Entweichen der flüchtigen Bestandteile gebildeten Erzlagerstätten.

Faltungsformen und primäre Diskordanzen im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebirge. Von Böttcher. *Glückauf.* Bd. 63. 22. 1. 27. S. 113/21*. Beschreibung und Erläuterung der verschiedenen Erscheinungsformen der primären Diskordanzen. Die Stellung der großen westfälischen Überschiebungen im Rahmen dieser Diskordanzen.

The nature of coal. Von Fox. *Min. Mag.* Bd. 36. 1927. H. 1. S. 16/23. Die Bestandteile und die Zusammensetzung der Kohle nach neuern petrographischen Untersuchungen im polarisierten Licht unter dem Mikroskop.

Die Erze des Schwarzen Berges bei Skoplje, Mazedonien. Von Petunnikov. *Mont. Rdsch.* Bd. 19. 16. 1. 27. S. 23/6*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Schilderung der ausgeführten Arbeiten.

Genesis of the magnetite deposits near the west coast of Vancouver Island. Von Uglow. Econ. Geol. Bd. 21. 1926. H. 4. S. 352/63. Die Magnetitvorkommen. Theorie ihrer Entstehungsweise.

Iron ore deposits of Sweden. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 241. S. 7/10*. Kurze Kennzeichnung der wichtigsten Eisenerzlagerstätten Schwedens.

The Beatrice Mine, Selibin, F. M. S. Von Willbourn. (Schluß.) Min. Mag. Bd. 36. 1927. H. 1. S. 9/15*. Beschreibung eines reichen zinnführenden Schlotens in kristallinem Kalk. Gewinnungsverfahren.

Sur les phosphorites paléozoïques du nord de la Bessarabie. Von Vascăutanu und Savul. Ann. Roum. Bd. 10. 1927. H. 1. S. 4/18*. Die Phosphoritvorkommen im nördlichen Bessarabien. Chemische Zusammensetzung. Geologischer Aufbau der phosphoritführenden Schichten. Mineralogische Beschreibung der Phosphorite.

Über schwedische elektrische Schürfmethode. Von Sundberg. Ann. Roum. Bd. 10. 1927. H. 1. S. 19/30*. Theorie der elektrischen und der elektromagnetischen Verfahren. Praktische Ausführung der Messungen bei Erzuntersuchungen. Die Feldarbeit. Beispiele aufgenommenen Lagerstätten. Die Verwendbarkeit der elektrischen Verfahren für die Aufsuchung von Erdöllagerstätten.

Bergwesen.

The Sullivan Mine. Von O'Brien. Can. Min. J. Bd. 47. 31. 12. 26. S. 1240/2. Die Erzlagerstätten auf der bekannten Bleizinkgrube. Entwicklung des Bergbaus. Gewinnungsverfahren. Förderung.

The Elm Orlu contract system. Von Parker. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 241. S. 16/20*. Die auf der Grube eingeführten Lohnsysteme. Erläuterung des am weitesten verbreiteten Verfahrens der Entlohnung nach Einheitssätzen für die geleistete Arbeit. Feststellung der Arbeitsleistung. Aussprache.

Anwendung von Schrämmaschinen beim Streckenvortrieb. Von Fryczkowski. (Schluß.) Kohle Erz. Bd. 24. 21. 1. 27. Sp. 53/6*. Anwendung des Bohrhammers und der großen liegenden Schrämmaschinen. Leistung und Kosten.

Hobelfangvorrichtung mit Tanzgewicht-entriegelung. Von Schönfeld. Glückauf. Bd. 63. 22. 1. 27. S. 130/3*. Bericht über Versuche und Verbesserungen an Hobelfangvorrichtungen. Hobelfänger. Tanzgewicht-entriegelung. Erhaltung und Prüfung der Betriebssicherheit. Schutz gegen unzeitige Auslösung.

The haulage of men underground. Von Clive. Coll. Guard. Bd. 133. 14. 1. 27. S. 77/8. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 14. 1. 27. S. 52/3. Die Beförderung der Bergleute untertage mit Seilbahnen vom Schacht zur Arbeitsstelle in den Gruben von Süd-Yorkshire. Statistische Angaben. Erfahrungen. Vorschläge für eine einheitliche Regelung.

New belt conveyor at Bargoed Colliery. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 14. 1. 27. S. 39/40*. Beschreibung einer in der genannten Grube eingebauten neuen Förder-einrichtung mit endlosem Förderband.

Un watering Simmer Deep workings. Von Craib. Min. Mag. Bd. 36. 1927. H. 1. S. 50/2*. Beschreibung der zur Sumpfung der Grube unternommenen Arbeiten.

The testing of air compressors. Von Williamson. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 14. 1. 27. S. 46/7*. Erörterung der relativen Bedeutung der verschiedenen Formen des Wirkungsgrades von Luftkompressoren im Grubenbetrieb. (Schluß f.)

Die Wiederbelebung. Von Ryba. Kohle Erz. Bd. 24. 21. 1. 27. Sp. 39/48*. Erörterung der Frage der Wiederbelebung, im besonderen der Sauerstoffinhalation. Die Wahl zwischen Dosierungs- und lungenautomatischen Sauerstoff-Wiederbelebem.

The Sullivan concentrator. Von Banks. Can. Min. J. Bd. 47. 31. 12. 26. S. 1243/4 und 1248/50. Beschreibung der für neuzeitlichen Großbetrieb eingerichteten Aufbereitung für Bleizinkerze.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Developments in boilers and boiler auxiliaries. Power. Bd. 65. 4. 1. 27. S. 9/13*. Kennzeichnung der neusten Entwicklung im Bau von Dampfkesselanlagen. Wassergekühlte Wände. Vorwärmung der Verbrennungsluft. Hohe Drücke und Temperaturen.

Boiler furnaces for pulverised fuel. Von Scott. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 14. 1. 27. S. 54. Kennzeichnung von Fortschritten im Bau von Staubkohlenfeuerungen.

Boiler firing with pulverised fuel. Von Potter. Engg. Bd. 123. 14. 1. 27. S. 40/1. Neue Erfahrungen mit Staubkohlenfeuerungen in England. Gegenwärtiger Stand und Aussichten.

Der Kohlenstoffverlust. Von Gumz. Feuerungs-techn. Bd. 15. 15. 1. 27. S. 85/8*. Vieldeutigkeit der Abgasanalyse beim Auftreten von Kohlenstoffverlust. Einfluß des Kohlenstoffverlustes auf die Verbrennungstemperatur, die Rauchgasmenge und Wärmeausnutzung. Schwierigkeiten der rechnerischen Erfassung. Maßnahmen gegen Kohlenstoffverluste.

Kohlenstaub-Mahlanlagen. Von Gumz. Elektr. Bergbau. Bd. 1. 15. 12. 26. S. 231/8*. Kennzeichnung des Kohlenstaubes durch die Siebanalyse. Aufbau, Kraftbedarf und Wirtschaftlichkeit verschiedener Kohlenstaubmühlen.

Production of fuels and their utilization. Power. Bd. 65. 4. 1. 27. S. 14/8*. Neueste Entwicklung der amerikanischen Kohlen- und Rohölerzeugung. Kohlenverflüssigung. Staubkohlenfeuerungen, Mühlen, Brenner.

Utilisation of low-grade fuels for steam generation. Von Goodrich. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 14. 1. 27. S. 48/9. Die Möglichkeiten der Nutzbarmachung minderwertiger Brennstoffe für Dampferzeugung. Verbrennung unter Kesseln. Verwendung als Staubkohle. Nutzbarmachung von Koksofen- und Hochofengas. Aussprache.

The economics of power production and utilisation at collieries. Von Hay. Coll. Guard. Bd. 133. 14. 1. 27. S. 81/3*. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 18. 1. 27. S. 51. Die Wirtschaftlichkeit der Krafterzeugung und Kraftverwertung auf Kohlengruben. Kraftverbrauch und Kraftkosten bei der Schachtförderung. Verwertung der Abfallbrennstoffe. Kesselanlagen. Zukunft der Krafterzeugung auf Bergwerken. Kraftzentralen für mehrere Gruben.

Wärmewirtschaftliche Arbeiten auf einem Kaliwerk. Von Adams. Wärme. Bd. 50. 14. 1. 27. S. 17/21*. Verhältnisse vor der Umstellung. Förderung. Berechnung der Fabrikationsvorgänge und Aufstellung von Wärmebilanzen. (Forts. f.)

Die Saugwirkung bei Kreiselpumpen. Von Schmidt. Z. V. d. I. Bd. 71. 15. 1. 27. S. 81/4*. Physikalische Grundlagen der Saugwirkung. Einfluß der Saugwirkung auf die Förderleistung. Hohlraumbildung und Anfressung bei Kreiselpumpen.

Neue Rechenschieber für Nieder- und Hochdruckdampf-, Schwerkraft- und Pumpen-Warmwasserheizungen. Von Drobny. Gesundh. Ing. Bd. 50. 8. 1. 27. S. 24/30*. Beschreibung der einzelnen Rechenschieber und ihrer Handhabung.

Elektrotechnik.

Der Quecksilberdampfgleichrichter im Bergbau. Von Weißbach. Elektr. Bergbau. Bd. 1. 15. 12. 26. S. 221/28*. Betriebsverhältnisse im Braunkohlentagebau. Energieerzeugung und Umformung im Bergbau. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebseigenschaften des Quecksilberdampfgleichrichters. (Schluß f.)

Vergleichende Sprungwellenversuche und Durchschlagsmessungen an der Wicklung eines 3000-kVA-, 60-kV-Transformators. Von Wellauer. El. Masch. Bd. 45. 16. 1. 27. S. 41/50*. Der Versuchstransformator, die Schaltanordnung und die Prüfverfahren. Sprungwellenversuche nach den Vorschriften des SEV und VDE sowie nach einer neuen Schaltung. Zusammenfassung der Ergebnisse. Durchschlagsmessung. Vergleich der Sprungwellenprüfung mit der Durchschlagsmessung.

Die Erschließung des normalen Kurzschlußanker-motors für Vollastanlauf im Rahmen der VDE-Vorschriften durch eine selbsttätige Anlaßkupplung. Von Obermoser. (Schluß.) E. T. Z. Bd. 48. 20. 1. 27. S. 76/8*. Stromaufnahmen zur Veranschaulichung der Arbeitsweise der Albo-Kupplung. Erzielte Anlaß-Diagramme. Vergleich mit den alten Fliehkraftscheiben.

Hüttenwesen.

Heat-resisting and non-corroding steels. Von Hadfield. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 14. 1. 27. S. 50/1. Fortschritte in der Herstellung und praktischen Verwertung hitzebeständiger und nicht korrodierender Stähle.

Die Theorie des Winderhitzers. Von NuBelt. Z.V.d.I. Bd. 71. 15. 1. 27. S. 85/91*. Aufstellung von Formeln für die Berechnung des Temperaturverlaufes im Winderhitzer bei fünf verschiedenen vereinfachenden Annahmen.

Die Kühlung von Siemens-Martinöfen. Von Bulle. Stahl Eisen. Bd. 47. 13. 1. 27. S. 41/52*. Zweck der Kühlung. Verschiedene Ausführungsarten und Anordnungen von Kühlanlagen. Betriebsführung, Wärmeverbrauch, Haltbarkeit und Betriebskosten. Bewertung der Kühlungen, ihre Vor- und Nachteile.

Darstellung metallischen Kobalts aus kobalthaltigen Hüttenrückständen. Von Bremhorst. Metall Erz. Bd. 24. 1927. H. 1. S. 7/8*. Möglichkeit, auf trockenem Wege ein hochprozentiges Erzeugnis zu erhalten, das zur Raffination geeignet ist.

Lead smelting during the last five years. Von Reid. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 241. S. 4/5. Übersicht über die Fortschritte im Bleihüttenwesen in den letzten fünf Jahren.

Chemische Technologie.

Über die Verkokungswärmen von Gas- und Koks kohlen. Von Terres und Wolter. (Forts.) Gas Wasserfach. Bd. 70. 15. 1. 27. S. 53/8*. Abhängigkeit der spezifischen Wärmen von Koks von der Entgasungstemperatur. Versuchsergebnisse mit verschiedenen Kohlen. (Schluß f.)

Neue Erfahrungen in der Kokerei und Entgasung. Von Schneider. Brennstoffwirtsch. Bd. 9. 1927. H. 1. S. 1/8*. Die von den einzelnen Koksofenbau-firmen erzielten Fortschritte. Kennzeichnung der neuern Ofenbauarten.

Kokslösch- und Verladeeinrichtungen. Von Philipp. (Forts.) Bergbau. Bd. 40. 13. 1. 27. S. 14/7*. Die Verladewagen der Humboldt-A.G. in Köln-Kalk und der Bamag-Meguïn-A.G. sowie der Löschturmwagen der letztgenannten Firma. (Forts. f.)

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ungarischen Kohlenwasserstoffforschung. Von v. Pávai-Vajna. (Schluß.) Petroleum. Bd. 23. 10. 1. 27. S. 28/35. Übersicht über die verschiedenen Forschungsarbeiten. Zusammenfassung.

Mass production as applied to shale oil. Von Catlin. Min. Metallurgy. Bd. 8. 1927. H. 241. S. 24/7*. Bericht über mehrjährige Betriebserfahrungen auf einer Schwelanlage für Ölschiefer in Nevada. Besonderheiten des Betriebes. Wärmewirtschaft.

Fortschritte in Technik und Wirtschaft der Gewinnung und Verwendung flüssiger Brennstoffe. Von Schulz. Brennstoffwirtsch. Bd. 9. 1927. H. 1. S. 9/16. Fortschritte in der Ölgewinnung durch Bohrung sowie aus Kohle. Erörterung von Ölwirtschaftsfragen. Neuerungen auf den einzelnen Verwendungsgebieten.

Über die Chlorkaliumgewinnung aus Sylvinit. Von Althammer und Wandrowsky. (Schluß.) Kali. Bd. 21. 15. 1. 27. S. 22/5*. Die Kristallisation einer Sylvinitlösung bei der Vakuumkühlung.

Chemie und Physik.

Identification of coals. Von Williams. Econ. Geol. Bd. 21. 1926. H. 4. S. 364/74*. Die Identifizierung von Kohlen mit Hilfe von Selen-Oxychlorid. Grundlagen des Verfahrens. Die Reaktionen. Vorbereitung der Prüfstücke. Behandlung der Proben.

Beitrag zur kalorimetrischen Bestimmung der Humusstoffe. Von Springer. Brennst. Chem. Bd. 8. 15. 1. 27. S. 17/20. Nachweis, daß alle Versuche, den Humifizierungsgrad auf kolorimetrischem Wege zu messen, beim heutigen Stande der Forschung scheitern müssen.

Über das Gleichgewicht $C + CO_2 \rightleftharpoons 2 CO$. Ein Beitrag zur Thermodynamik des Hochofenprozesses. Von Falcke. Z. Elektrochem. Bd. 33. 1927. H. 1. S. 1/11. Zusammenstellung der verschiedenen Arbeiten über das genannte Gleichgewicht. Erörterung der frühern und eigenen Versuchsergebnisse.

The pressure wave caused by an explosion. Engg. Bd. 123. 14. 1. 27. S. 58/60*. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Darstellung von Explosionswellen im Lichtbild.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das Verhältnis des Bergbaus zu den öffentlichen Verkehrsanstalten. Von Gottschalk. Glückauf. Bd. 63. 22. 1. 27. S. 121/5. Die Schadenersatzansprüche der öffentlichen Verkehrsanstalten. Die durch die §§ 153 ff. ABG. geschützten Verkehrsanstalten. Der Schadenersatzanspruch des Bergbautreibenden auf Grund des § 154 ABG.

Wirtschaft und Statistik.

Ruhrkohlenbergbau, Transportwesen und Eisenbahntarifpolitik. Von Adolph. Arch. Eisenb. 1924. H. 1. S. 8/58. Allgemeine Entwicklung des Ruhrkohlenbergbaus. Gestaltung des Ruhrkohlenmarktes. Kohlenförderung im Ruhrgebiet. Die einzelnen Kohlenarten und Sorten. Gewinnung von Nebenerzeugnissen. Eisenverhüttung. Die im Ruhrgebiet bestehenden Verbände. Rheinische Braunkohle. (Forts. f.)

La participation ouvrière à la gestion des entreprises. Von Charvet. Ann. Fr. Bd. 10. 1926. H. 11. S. 207/66. Ausführliche Abhandlung über die Beteiligung der Arbeiterschaft an der Betriebsverwaltung, besonders in Frankreich. Kennzeichnung der Entwicklung. Aktienbesitz von Arbeitern. Das Gesetz vom 26. April 1917. Wesentlicher Inhalt und praktische Erfahrungen.

Bergbau und Hüttenwesen Schwedens im Jahre 1925. Glückauf. Bd. 63. 22. 1. 27. S. 125/30. Eisenerzbergbau. Förderung, Ausfuhr, Belegschaft. Steinkohlen-gewinnung und Brennstoffeinfuhr. Roheisenerzeugung. Stahl- und Eisenerzeugnisse. Außenhandel. Metallhüttenwesen.

Rückblick auf das Jahr 1926. Von Wulff. Z.V. Eisenb. Verw. Bd. 67. 6. 1. 27. S. 1/18. Finanzlage, Personalverhältnisse, Betrieb und Verkehr, Tarifwesen und Bau-tätigkeit bei der deutschen Reichsbahn. Entwicklung des Eisenbahnwesens in Österreich, Ungarn und Holland. (Forts. f.)

Venezuelan gold. Von Cobbett. Min. J. Bd. 156. 15. 1. 27. S. 48/9. Die wirtschaftliche Bedeutung der Gold-lagerstätten. Geschichtlicher Rückblick. Gegenwärtige Lage.

Die Krankenversicherung in den ver-schiedenen Ländern. Von Büttel. Soz. Praxis. Bd. 35. 30. 12. 26. Sp. 1335/9. Geltungsgebiet, Versicherungsträger, Leistungen und Finanzsystem in verschiedenen Staaten.

Gefährliche Abschließung. Von Brauer. Soz. Praxis. Bd. 35. 30. 12. 26. Sp. 1321/4. Gefahr der gewerk-schaftlichen Monopolstellung für die Gewerkschaften selbst. Ablehnung des Organisationszwanges.

Mineral output of India, 1925. Ir. Coal Tr. R. Bd. 114. 7. 1. 27. S. 4. Statistik des Kohlenbergbaus, der Stahl- und Eisenindustrie, der Manganerzförderung und der Gewinnung sonstiger Mineralien.

Verschiedenes.

Ankylostomiasis als Berufskrankheit. Von Bruns. Zentralbl. Gewerbehyg. Bd. 3. 1926. H. 12. S. 326/32. Wurmträger und Wurmranke. Diagnose der Krankheit. Behandlung der Kranken. Übertragung. Erlöschen der Krankheit im Ruhrgebiet.

P E R S Ö N L I C H E S .

Übertragen worden sind:

dem Oberbergrat Vowinckel bei dem Oberbergamt in Dortmund die Stelle eines Abteilungsleiters,

dem Bergrat Brand bei dem Oberbergamt in Bonn unter Ernennung zum Oberbergrat eine Mitgliedstelle bei dem genannten Oberbergamt.

Der Gerichtsassessor Windmüller bei dem Oberbergamt in Clausthal ist zum Bergrat ernannt worden.

Gestorben:

am 22. Januar in Berlin der Abteilungsdirektor und Professor bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin Geh. Bergrat Dr. C. Gagel im Alter von 61 Jahren.